

Avaliação de Desempenho de Unidades de Pesquisa Agropecuária: Métricas e Resultados da Experiência da Embrapa



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Gestão Estratégica
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 16

Avaliação de Desempenho de Unidades de Pesquisa Agropecuária: Métricas e Resultados da Experiência da Embrapa

*Antonio Flavio Dias Avila
Eliane Gonçalves Gomes
Geraldo da Silva e Souza
Roberto de Camargo Penteado Filho
Mirian Oliveira de Souza*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Secretaria de Gestão Estratégica

Parque Estação Biológica, Av. W3 Norte (final),
Edifício Sede – sala 205, CEP 70770-901 Brasília, DF
Caixa Postal: 08815
Fone: (61) 3448-4466
Fax: (61) 3448-4884
www.embrapa.br
sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Sede

Presidente: *Mirian Therezinha Souza da Eira*
Secretário-Executivo: *Rosângela Galon Arruda*
Membros: *Alba Chiesse da Silva Bastos, Assunta Helena Sicoli,
Chang das Estrelas Wilches, Eliane Gonçalves Gomes, Ivan Sergio
Freire de Sousa, Jeane de Oliveira Dantas, Otávio Valentim Balsadi,
Rosana Hoffman Câmara*

Supervisão editorial: *Juliana Meireles Fortaleza*
Revisão de texto: *Maria Cristina Ramos Jubé*
Normalização bibliográfica: *Iara Del Fiaco Rocha*
Editoração eletrônica: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*
Foto da capa: *Christian Ferrari (www.sxc.hu)*

1ª edição

1ª impressão (2013): 300 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Secretaria de Gestão Estratégica

Embrapa. Secretaria de Gestão Estratégica.

Avaliação de desempenho de unidades de pesquisa agropecuária :
métricas e resultados da experiência da Embrapa / Embrapa, Secretaria
de Gestão Estratégica ; Antonio Flavio Dias Avila ... [et al.]. Brasília, DF
: Secretaria de Gestão Estratégica, 2013.

78 p. (Documentos / Embrapa. Secretaria de Gestão Estratégica,
ISSN 1679-4680 ; 16).

1. Administração de empresa. 2. Modernização administrativa. 3. Planejamento administrativo. 4. Política administrativa. I. Avila, Antonio Flavio Dias. II. Gomes, Eliane Gonçalves. III. Souza, Geraldo da Silva e. IV. Penteado Filho, Roberto de Camargo. V. Souza, Mirian Oliveira de. VI. Título. VII. Série.

CDD 630.72

© Embrapa 2013

Autores

Antonio Flavio Dias Avila

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Economia Rural,
pesquisador da Embrapa, Brasília, DF, flavio.
avila@embrapa.br

Eliane Gonçalves Gomes

Engenheira-química, D.Sc. em Pesquisa Operacional,
pesquisadora da Embrapa, Brasília, DF,
eliane.gomes@embrapa.br

Geraldo da Silva e Souza

Economista e Matemático, Ph.D. em Estatística,
pesquisador da Embrapa, Brasília, DF,
geraldo.souza@embrapa.br

Roberto de Camargo Penteado Filho

Jornalista, D.Sc. em Ciências da Informação e
Comunicação, analista da Embrapa, Brasília, DF,
roberto.penteado@embrapa.br

Mirian Oliveira de Souza

Matemática, M.Sc. em Estatística e Métodos
Quantitativos, pesquisadora da Embrapa, Brasília, DF,
mirian.souza@embrapa.br

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos que apoiaram a preparação dos dados usados neste trabalho e as análises realizadas; em especial, Jaqueline Silveira de Sá Leitão (SGE), Ester Lilian Alves de Castro (DAF) e Chang das Estrelas Wilches (SNE).

Apresentação

O Sistema de Avaliação de Unidades da Embrapa (SAU) foi criado e implantado em 1996, no contexto do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados (Sapre). Os valores dos prêmios distribuídos entre equipes e empregados eram baseados no Índice de Desempenho Institucional (IDI), gerado ao final do processo de avaliação das Unidades centrais e descentralizadas.

Este documento traz uma análise completa das origens e objetivos do SAU, critérios e indicadores usados, resultados que foram obtidos durante sua utilização, bem como uma importante síntese das principais lições aprendidas durante os 14 anos de sua aplicação, período que foi compreendido entre 1996 e 2009.

O SAU foi criado com base em critérios objetivos (quantitativos), operado de tal forma que os IDIs eram gerados pela Secretaria de Administração Estratégica, hoje Secretaria de Gestão Estratégica, e os resultados eram informados à Diretoria-Executiva para a organização das melhorias de gestão cabíveis, caso a caso, e ao Departamento de Gestão de Pessoas, para uso na distribuição dos prêmios entre Unidades. Nesse contexto, a presente análise traz elementos que comprovam cientificamente que, para o período de sua aplicação, houve, na Embrapa, incrementos na eficiência, produtividade,

produção, diversidade das parcerias, melhorias na gestão de processos e avaliação de impactos.

Isto posto, parablenzo os autores que idealizaram esta obra, bem como todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção e operacionalização do SAU, e, principalmente, os gestores que o implantaram, viabilizando, assim, um importante legado para a melhoria dos processos de gestão e uma bem sucedida experiência.

Paulo E. Cruvinel

Chefe da Secretaria de Gestão Estratégica

Sumário

Avaliação de Desempenho de Unidades de Pesquisa Agropecuária: Métricas e Resultados da Experiência da Embrapa	11
Introdução	11
Marco conceitual de avaliação das Unidades de pesquisa	13
Desempenho geral das Unidades de pesquisa.....	16
Desempenho das Unidades por critério de avaliação.....	18
Eficiência técnica	18
Métodos de medição (métrica)	18
Eficiência técnica no período de 1998 a 2009	21
Produtividade	25
Métodos de medição (métrica)	25
A evolução da produtividade no período de 1999 a 2009.....	27
Captação de recursos	28
Métodos de medição (métrica)	28
A receita própria no período de 1996 a 2009	30
Ações de parceria	34
Métodos de medição (métrica)	34
A evolução das parcerias no período de 1999 a 2009	39
Avaliação dos impactos	39
Métodos de medição (métrica)	39

A evolução da qualidade dos relatórios de impacto no período de 2002 a 2009	40
Racionalização de custos	41
Métodos de medição (métrica)	41
A racionalização de custos no período de 1999 a 2003	42
Melhoria de processos	43
Métodos de medição (métrica)	43
A evolução da melhoria de processos no período de 1999 a 2009	44
Cumprimento de metas estratégicas	44
Outros critérios de desempenho	46
Produção técnico-científica.....	46
Artigos em periódicos indexados por pesquisador.....	46
Artigos publicados na base <i>Web of Science</i>	50
Participação em congressos científicos	52
Produção de publicações técnicas	54
Evolução do recebimento de royalties	56
Um balanço do sistema	56
Negociação prévia de metas	57
Automação da coleta de dados	59
Vinculação do institucional com o individual	61
Normatização das regras do sistema de avaliação de Unidades	62
Comprometimento da administração superior.....	64
Considerações finais	65
Referências.....	69

Avaliação de Desempenho de Unidades de Pesquisa Agropecuária: Métricas e Resultados da Experiência da Embrapa

Antonio Flavio Dias Avila

Eliane Gonçalves Gomes

Geraldo da Silva e Souza

Roberto de Camargo Penteado Filho

Mirian Oliveira de Souza

Introdução

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desde 1996, vem acompanhando e avaliando o desempenho de suas Unidades de pesquisa, como parte do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados da Embrapa (Sapre). Tal sistema foi concebido durante o ano de 1995 e teve sua implantação na Empresa em 1996 (PORTUGAL et al., 1998), conforme a política institucional de valorização dos empregados mais produtivos no cumprimento de seus deveres. A partir de então, a Empresa estabeleceu um conjunto de critérios e indicadores de desempenho orientado a resultados, e que culminava com a premiação de Unidades, equipes e empregados que mais se destacassem, seja em dinheiro, seja via troféus e diplomas. Tal premiação por resultados diferenciava-se da tradicional promoção salarial, pelo fato de ser temporária e anual, sem direito a incorporação aos salários.

Este trabalho analisa a evolução do componente de avaliação institucional de tal sistema desde a sua criação até 2009,

concentrando-se apenas nas Unidades de pesquisa (Unidades descentralizadas). Isso significa que não se analisa aqui o desempenho das Unidades centrais (administração superior) e das Unidades de serviços, também submetidas a esse mesmo processo de avaliação e premiação por resultados. Em 2010, o sistema foi reestruturado (EMBRAPA, 2010), alterando-se objetivos, critérios e indicadores, o que invalida a inclusão dos anos de 2010 e 2011 nesta análise.

A decisão de centrar este estudo apenas na avaliação de desempenho das Unidades de pesquisa deve-se a duas razões básicas: a) as Unidades de pesquisa são a atividade fim da Embrapa; b) seus critérios de avaliação revelaram-se mais objetivos e consistentes, ao longo do período, do que os das demais Unidades (Sede e serviços), mais orientadas a atividades de assessoramento e à prestação de serviços. Também não será objeto de análise neste trabalho o processo de premiação, ou seja, suas características, evolução e resultados, que se desenrola nas etapas subsequentes à avaliação de desempenho das Unidades centrais e descentralizadas da Embrapa.

Cabe ressaltar que o acompanhamento quantitativo da produção das Unidades de pesquisa é de crucial importância, sobretudo em uma organização de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), como a Embrapa, onde há necessidade de se contar com indicadores objetivos para subsidiar o processo de gestão de suas Unidades constituintes. Um exemplo disso é o Sistema de Medição de Desempenho (*Performance Measurement System*) do Consultative Group on International Agricultural Research (Cgiar), usado no período de 2004 a 2009 para gerenciar os seus 15 centros internacionais de pesquisa agrícola, localizados em diversas regiões do mundo. Em recente relatório dessa organização (CONSULTATIVE GROUP FOR INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH, 2010), afirma-se que o conjunto de indicadores eleitos para acompanhar a evolução de seus centros tem diferentes objetivos, entre os quais: a) servir como uma ferramenta de aprendizagem para a gerência de cada centro e como instrumento de *benchmarking* com os demais centros; b) servir para prestação de contas e efetiva transparência para seus *stakeholders*; c) permitir melhor

entendimento sobre o desempenho do sistema Cgiar como um todo; d) ser um sistema anual de alerta para problemas ou fraquezas dos centros e, assim, gerar uma rápida ação de correção de rumos.

Esta análise da experiência da Embrapa difere das demais realizadas e publicadas (AVILA et al., 2008b; PENTEADO FILHO; AVILA, 2009a, 2009b; SOUZA et al., 2010) por exemplo, visto que, pela primeira vez, analisa-se todo o conjunto de critérios usados e cobre-se integralmente o período de sua duração nos moldes propostos quando de sua criação. Além disso, o trabalho acrescenta maior detalhamento da metodologia usada para medir cada um dos critérios e, sobretudo, destaca as principais lições de tal experiência.

Marco conceitual de avaliação das Unidades de pesquisa

Conforme afirmam Portugal et al. (1998), o Sapre inovou ao fazer uma clara distinção entre a premiação via promoções e a premiação por resultados, concedidas a cada ano, em função do cumprimento de metas e de outros indicadores de eficiência, previamente negociados. Do ponto de vista institucional, esse modelo constituiu-se em uma resposta gerencial à demanda da sociedade no sentido de elevar a eficiência e a eficácia de um órgão governamental. Foi, portanto, nesse ambiente de transformações e de modernização gerencial que se inseriu o sistema de avaliação e premiação, com uma forte e inovadora integração dos níveis institucional (Unidades de pesquisa), de equipes de trabalho (projetos de pesquisa e ações suporte) e individual (empregados).

A implantação do Sapre, baseado em um sistema de avaliação de desempenho, teve por objetivo principal aumentar a produtividade e a eficiência das Unidades da Empresa, no cumprimento de sua missão institucional. A meta, quando foi criado o Sapre, era alcançar um patamar de desenvolvimento organizacional mais elevado, motivando Unidades, equipes e empregados a produzir mais resultados e de melhor qualidade. Como corolário, recompensar as Unidades, as equipes de trabalho e seus empregados integrantes que se destacassem no

cumprimento de metas e no desenvolvimento da Empresa, bem como motivá-los a enfrentar novos desafios.

Na implantação do Sapre, a Empresa adotou a estratégia de promover melhoramentos periódicos, sendo agregadas experiências adquiridas na própria prática, bem como sucessos obtidos em outras organizações públicas e privadas, nacionais e internacionais. Tal sistema tem na avaliação de desempenho institucional, ou seja, na avaliação de desempenho das Unidades centrais e descentralizadas, um de seus principais componentes, pois é com base nos resultados de tal avaliação que é feita, na sequência, a distribuição dos recursos da premiação por resultados dentro de cada Unidade da Embrapa.

Na avaliação institucional, também chamada de Sistema de Avaliação de Unidades (SAU), é feita a avaliação de desempenho das Unidades da Embrapa. Tal avaliação, no caso das Unidades de pesquisa, baseia-se em um conjunto de critérios objetivos selecionados pela Diretoria-Executiva (DE), entre aqueles tradicionalmente propostos pela literatura sobre o assunto (BRASIL, 2009; CONSULTATIVE GROUP FOR INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH, 2010; HALACHMI; BOUCKAERT, 1996), quais sejam, eficácia, captação de recursos, qualidade, eficiência, satisfação do cliente e impacto, e outros de interesse mais corporativo (como é o caso de melhoria de processos, cumprimento de prazos, racionalização de custos, observância de recomendações de auditoria e desenvolvimento de ações de parceria). O processo de avaliação é anual e baseia-se em um processo de negociação das metas a serem atingidas entre as chefias e a DE. Baseia-se, ainda, em um conjunto de regras (metodologia) previamente estabelecidas (EMBRAPA, 1996, 2009a, 2009b) para conduzir a avaliação final (início do ano seguinte).

Desde o primeiro ano de implantação do SAU, em 1996, quando do início do funcionamento do Sapre, foram vários os critérios usados para avaliar as Unidades de pesquisa. Pode-se dizer, no entanto, que as avaliações de eficácia (cumprimento de metas de produção, captação de recursos e de gestão) e de eficiência relativa (produção x custos) constituem a base do

referido sistema. Os demais critérios (qualidade, impacto socioeconômico e imagem) são complementares, e os seus resultados foram incorporados progressivamente ao sistema. Os resultados ponderados de tais avaliações constituem o chamado Índice de Desempenho Institucional (IDI) (EMBRAPA, 1996, 2009a, 2009b) de cada Unidade de pesquisa, o qual é usado posteriormente para fins de premiação.

O modelo teve sua implementação inicial com poucos critérios: apenas cumprimento de metas institucionais (eficácia), captação de recursos e eficiência técnica de produção. Mais tarde passaram a fazer parte do modelo: avaliação da qualidade dos projetos de pesquisa, avaliação de satisfação da clientela, impacto socioeconômico das tecnologias geradas pelas Unidades de pesquisa. Foi decidido, ainda, introduzir um critério, chamado avaliação de produtividade, para valorizar o esforço das Unidades de pesquisa em melhorar a relação produção/custo num dado ano relativamente aos anos anteriores, já que os critérios usados no SAU antes de 1999, em especial eficiência, só avaliavam a situação no ano objeto da avaliação.

No caso da captação de recursos, as Unidades negociam metas de geração de receita própria para o ano-objeto de avaliação com a DE, e, ao final do período, são avaliadas quanto ao desempenho em tal processo de captação. São consideradas tanto as receitas captadas diretamente (via Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal – Siafi), quanto as receitas indiretas, em que terceiros assumem despesas de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e atividades desenvolvidas pela Unidade. A avaliação de desempenho da Unidade nesse critério é feita relacionando-se o valor total captado com o volume de recursos do Tesouro Nacional recebido pela Unidade. A hipótese aqui é de que esse indicador, ao longo do tempo, mostre uma redução da dependência da Unidade em relação aos recursos do Tesouro Nacional. Em 2007, esse indicador foi ampliado com a introdução da avaliação da evolução do montante captado relativamente à média dos três últimos anos.

No conjunto de critérios do SAU, fazem ainda parte outros quatro critérios importantes, quais sejam: intensidade de parcerias; melhoria de processos e de gestão; racionalização de custos; atendimento a não conformidades detectadas pela auditoria interna da Empresa.

Ao longo do tempo alguns critérios foram eliminados do sistema, como foi o caso do critério eficácia, vinculado às metas quantitativas (relação percentual entre o programado e o realizado). Essa retirada, entretanto, não implicou na eliminação do processo de negociação de metas quantitativas, já que as metas de produção realizadas formam a produção da Unidade, que é usada no cálculo das medidas de eficiência e de produtividade. Se a Unidade estiver com baixo valor de eficiência, ou mesmo de produtividade, a negociação com o diretor supervisor é importante, pois vai forçá-la a aumentar a produção, ou reduzir custos, no ano seguinte. Da mesma forma, depois de quatro anos de experiência, foi eliminado o critério racionalização de custos, que era centrado na análise da evolução das despesas fixas. Chegou-se à conclusão de que o critério já tinha cumprido seus objetivos, pois as despesas fixas mantinham-se em níveis compatíveis com as necessidades das Unidades de pesquisa.

Cada uma dessas várias dimensões ou critérios de desempenho institucional é, ao final do processo de avaliação, agregada segundo um conjunto de pesos previamente estabelecido pela DE da Embrapa e formam o IDI (EMBRAPA, 1996, 2009a, 2009b).

Dada a vinculação da avaliação de desempenho com a premiação por resultados, esse índice é, posteriormente, usado na definição do montante de premiação de cada Unidade e que é distribuído entre as equipes e empregados.

Desempenho geral das Unidades de pesquisa

O IDI das Unidades da Embrapa pode envolver construtos quantitativos e qualitativos e norteia o processo gerencial por meio do controle do sistema de pesos.

No período de 1996 a 2002, a componente principal do IDI era a eficiência técnica (importância relativa de 45% no cálculo do IDI). A partir daí, o valor do IDI evolui para valores acima de 0,70 (em uma escala que vai até 1,0), conforme mostrado na Figura 1. Essa tendência de crescimento do valor do IDI explica-se, em grande parte, pela mudança de orientação da DE da Empresa. Foi buscado um melhor balanceamento entre os pesos atribuídos aos diversos critérios componentes do IDI, pois foi atribuído ao critério eficiência técnica um peso considerado muito alto relativamente aos demais (em 2005, por exemplo, o peso do indicador de eficiência no cálculo do IDI caiu para 20%). A ênfase na quantificação dos componentes de produção foi sendo substituída por outros componentes de maior interesse gerencial.

A Figura 1 mostra a evolução dos IDIs medianos e dos respectivos coeficientes de variação. Verifica-se que houve uma evolução ascendente no IDI e uma tendência de queda no coeficiente de

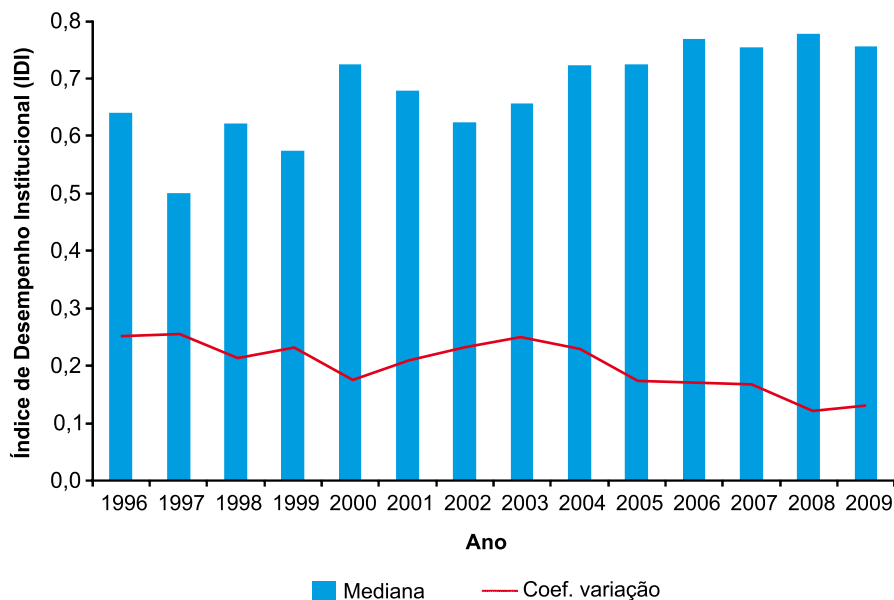


Figura 1. Evolução do Índice de Desempenho Institucional (IDI), no período de 1996 a 2009.

variação, o que é positivo. O coeficiente de variação é usado neste estudo como proxy para avaliar a qualidade da gestão da diretoria da Embrapa em cada critério ou indicador, acompanhado da evolução das medidas correspondentes de localização (quanto maior, melhor). Esse coeficiente serve ao propósito de medida de controle de performance. Tipicamente, o aumento em performance deve estar associado ao aumento no indicador, mesmo em termos relativos e pouca variabilidade. No caso, a evolução descendente mostra que as Unidades chegaram a 2009, 14 anos após a implantação do sistema, mais homogêneas quanto ao desempenho.

Desempenho das Unidades por critério de avaliação

Durante o período de 1996 a 2009, mudanças administrativas importantes aconteceram na Empresa em duas dimensões críticas: alteração dos componentes do IDI e mudanças de gerência da Embrapa em razão de mudança de governo. Há interesse em se avaliar, nesse contexto, as tendências do modelo de avaliação e do controle gerencial. A discussão inicia-se com a medida de eficiência e segue com os demais critérios de avaliação.

Cabe ressaltar que, no período do SAU, alguns critérios foram sendo acrescentados e outros retirados da avaliação. Assim, cada critério discutido nos itens a seguir têm períodos de avaliação diferenciados, compreendidos entre 1996 e 2009.

Eficiência técnica

Métodos de medição (métrica)

No desenvolvimento do modelo de eficiência técnica da Embrapa, a primeira etapa foi a definição dos produtos e insumos usados no processo de produção da Empresa. Para tanto, tomou-se como base inicial o conjunto de indicadores usado pela Empresa para atender às demandas de acompanhamento de suas ações pelo governo federal, em especial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

(Mapa), ao qual é vinculada. Esses indicadores eram aqueles usados em relatórios de gestão para acompanhar a produção institucional e eram monitorados pelo Sistema de Informação Gerencial dos Planos Anuais de Trabalho (Sispat), usado pela Sede para gerenciar os Planos Anuais de Trabalho das Unidades de pesquisa.

Com base nesse conjunto inicial de indicadores e em consultas internas, especialmente às Unidades de pesquisa, definiu-se um conjunto de cerca de 30 indicadores de produção. Esses foram agrupados em quatro categorias: produção técnico-científica; produção de publicações técnicas; desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos; transferência de tecnologia e promoção de imagem. Reconhecem-se com essas categorias as várias dimensões do trabalho na Embrapa: a dimensão acadêmica, pela produção técnico-científica; a dimensão de apoio à assistência técnica e extensão rural e do marketing, por meio das categorias de transferência de tecnologia e promoção de imagem e da produção de publicações técnicas; a dimensão de P&D, com a categoria de desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos. No Anexo 1, é apresentada a relação dos indicadores de desempenho usados e a respectiva produção no período de 2004 a 2009 (soma da produção das 37 Unidades de pesquisa).

Do ponto de vista dos insumos, escolheram-se aqueles diretamente relacionados ao processo de produção. Tais insumos foram assim definidos: a) pessoal – gastos com salários e encargos sociais com os empregados efetivos da Unidade; b) outros custeios – gastos com material de consumo, serviços de terceiros, passagens, diárias, hotéis, consultorias, etc.; c) depreciação de capital – valor da depreciação anual dos bens patrimoniais da Unidade mais o custo de oportunidade da terra. No Anexo 2, são mostrados os custos totais das 37 Unidades de pesquisa, a preços de 2009, para o período de 2004 a 2009. A lista das 37 Unidades encontra-se no Anexo 3, categorizadas por tipo (produto, temático e ecorregional) e região de localização. Não participaram do sistema de avaliação de desempenho tratado neste documento as Unidades de pesquisa novas, como a Embrapa Agroenergia e as quatro criadas recentemente pelo Programa de

Fortalecimento e Crescimento da Embrapa (PAC Embrapa), são elas: Embrapa Estudos e Capacitação, Embrapa Agrossilvipastoril, Embrapa Cocais, Embrapa Pesca e Aquicultura.

Como indicadores da atividade de produção (insumos e produtos), considerou-se um sistema de índices relativos adimensionais. A construção desses indicadores permite a definição de medidas de produção global e agregadas por categoria. O processo de agregação é obtido por meio de ponderações, definidas por um sistema de pesos adequado, em princípio variável por Unidade da Embrapa. Um exemplo de distribuição de pesos para os itens de produção encontra-se no Anexo 4.

Os índices relativos marginais de produção são calculados para cada atributo e para cada Unidade de pesquisa, em cada ano. Divide-se o quantitativo observado na atividade de produção para a Unidade em questão pela média da Empresa no atributo. As médias consideradas pela Embrapa são tomadas dentro de anos, mas comparações absolutas no período também são levadas a efeito considerando-se um ano-base, particularmente na avaliação da produtividade.

Embora as Unidades produzam alguma quantidade de todas as variáveis de produção, e se utilizem dos mesmos tipos de insumo, essas têm percepções distintas sobre a importância relativa de cada categoria de produção. A Embrapa procurou resolver o problema das percepções distintas agregando o produto com o uso de um sistema de pesos, variável por Unidade de pesquisa. A procura de pesos de agregação adequados para as categorias levou ao conceito de coeficiente de especialização. Maiores detalhes podem ser vistos em Souza et al. (1997).

A administração da Embrapa logo percebeu que o sistema de pesos poderia servir também como mecanismo orientador de diretrizes de pesquisa, e os coeficientes de especialização como indicadores do cumprimento dessas metas em curto e longo prazos. Com o objetivo de obter um sistema de pesos mais consoante com os objetivos administrativos da Empresa, o processo evoluiu para a captação

de percepções de importância por meio de modelos de escalagem psicossocial. Nesse contexto, foram consideradas variantes das técnicas AHP (SAATY, 1994) e do modelo de comportamento mental sugerido por Thurstone (1927) e discutido em Torgenson (1958), Souza (1988) e Souza (2002).

No caso da Embrapa, os pesos foram definidos exogenamente como resultado de um estudo que envolveu cerca de 500 pesquisadores e todos os administradores da Empresa. A cada participante da pesquisa amostral associada ao estudo pediu que se manifestasse, na escala de 1 (menos importante) a 5 (mais importante), sua percepção sobre a importância de cada categoria de produção e de cada variável de produção em sua categoria respectiva. O modelo finalmente escolhido para a análise desses dados pertence à classe de Modelos Lineares Generalizados (MCGULLACH; NELDER, 1989) e é conhecido como Lei dos Julgamentos Categóricos. A análise relaciona-se com o artigo seminal de Thurstone (1927). Pormenores sobre esse processo podem ser encontrados em Souza e Ávila (2000) e Souza (2002). Uma nova pesquisa foi feita de 2006 a 2008 com uma amostra menor, usando uma variante do método AHP e a Lei dos Julgamentos Categóricos de Thurstone (GOMES; SOUZA, 2008).

As medidas relativas de insumo representam proxies para os quantitativos de pessoal, custeio e capital. Como já sugerido anteriormente, são medidas em valores relativos à média da Empresa em dado ano. Detalhes sobre o modelo de produção da Embrapa podem ser vistos em Souza et al. (1997, 1999, 2007, 2009, 2010, 2011) e Souza e Avila (2000).

Eficiência técnica no período de 1998 a 2009

Na Embrapa, ao longo do período de 1998 a 2009, as medidas de eficiência foram sempre do tipo eficiência técnica, calculada segundo modelos de Análise de Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), com orientação a insumos (COOPER et al., 2011). A primeira proposta de modelo, usada até 2008, foi a de um modelo DEA com

orientação a insumos, sob a hipótese de retornos constantes à escala – DEA CCR ou DEA CRS (CHARNES et al., 1978). Para amenizar o problema da escala de operação das Unidades, as medidas de eficiência foram calculadas na Embrapa também por grupos de tamanho, em um total de três. Esses grupos foram definidos por Análise de Conglomerados, considerando o vetor de insumos. Todas as variáveis de output (produção) são medidas de quantidade e normalizadas pela média da Empresa. Como descrito anteriormente, é possível combinar essas variáveis considerando uma média ponderada das categorias de produção. Os pesos, definidos pelas Unidades de pesquisa e validados pela DE, refletem a percepção da administração a respeito da importância relativa de cada variável para cada Unidade de pesquisa ou DMU (*Decision Making Unit*, no jargão de DEA). Os pesos são atribuídos tanto aos indicadores individuais quanto às categorias. Dessa forma, é possível usar tanto as quatro classes de produção quanto um único construto agregado como variável resposta do modelo DEA.

A Figura 2 mostra a evolução da eficiência técnica mediana anual de produção da Embrapa. Essas medidas de eficiência foram calculadas segundo modelo DEA CRS¹ orientado a *inputs*, com três *inputs* (custos de pessoal, custeio e depreciação) e um *output* (indicador agregado de produção).

Em geral, o resultado é positivo, pois houve uma tendência de crescimento do indicador de eficiência técnica e uma tendência de queda no coeficiente da variação, aqui usado como *proxy* para avaliar a qualidade da gestão da diretoria da Empresa neste indicador. As flutuações observadas no período são resultado fundamentalmente de ajustes realizados no cálculo da eficiência (ajustes nos pesos do critério e/ou dos pesos dos indicadores que medem a produção das Unidades).

¹ O modelo DEA CCR admite retornos constantes à escala e assume proporcionalidade entre insumos e produtos. Nesse modelo, a eficiência relativa de uma unidade produtiva é definida como a razão da soma ponderada das componentes do vetor de produção pela soma ponderada das componentes do vetor de insumo. Os pesos usados nas ponderações das componentes de insumos e produtos são distintos e obtidos da solução de Problemas de Programação Linear, que atribuem a cada unidade produtiva os pesos que maximizam a sua eficiência.

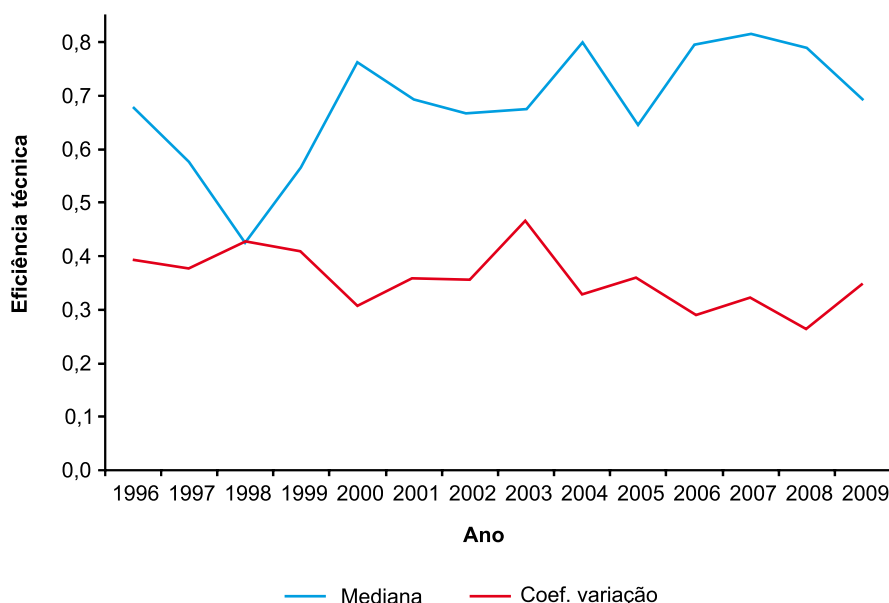


Figura 2. Evolução da eficiência técnica segundo modelo DEA CCR, no período de 1998 a 2009.

A queda nos anos de 2002, 2003 e 2005 pode estar associada às mudanças ocorridas na administração superior da Empresa, já que a operação de um sistema como o SAU é dependente diretamente da administração superior da organização que o adota. Na época, houve troca da DE da Embrapa.

Os dados mostram que nos anos seguintes houve a recuperação para o patamar de 0,8, nível de eficiência considerado excelente quando se usa o modelo DEA. Em suma, os valores do escore de eficiência mostram que a instituição respondeu positivamente ao controle da gestão. A negociação de metas e o acompanhamento de produção durante o ano é fundamental para reduzir diferenças e fomentar a excelência técnica de produção.

Após 10 anos de experiência no uso de modelos DEA na Embrapa para fins da avaliação institucional, percebeu-se a necessidade de melhorias

no modelo usado. Diversos modelos DEA foram testados e foi proposto o uso de modelos com retornos variáveis à escala (DEA BCC ou VRS) e orientação a insumos, conforme descritos em Cooper et al. (2011).

Os modelos DEA assumem que as unidades avaliadas são comparáveis. Este não é estritamente o caso na Embrapa. De modo a tornar o conjunto em avaliação comparável, é necessário um esforço para definir uma medida de produção (*output*) ajustada às diferentes escalas de operação e percepções. No nível das categorias parciais de produção, isso é obtido com o uso de um conjunto de pesos distinto para cada unidade e medindo a produção combinada em base per capita.

Um escore de pessoal foi criado dividindo-se o número de empregados de cada Unidade pela média da Empresa. *Outputs* e *inputs* são normalizados por esse escore. Isso permite uma base comum de comparação das Unidades de pesquisa (em relação à escala) e evita a incidência de medidas de eficiência espúrias e preços-sombra zero para os *outputs*, fato comum em modelos com múltiplos *outputs* e que dificulta interpretações gerenciais para os resultados.

No caso da Embrapa, considera-se que o uso desses quocientes é inevitável. São usados diferentes denominadores que são independentes do tamanho das Unidades. Essa característica facilita a comparação entre Unidades e permite assumir uma função de produção única/comum. No contexto da análise DEA clássica, essas questões podem ser resolvidas impondo-se a hipótese de retornos variáveis à escala (EMROUZNEJAD; AMIN, 2009; HOLLINGSWORTH; SMITH, 2003).

Modelos DEA são sensíveis à presença de observações atípicas (*outliers*). No caso da avaliação das Unidades da Embrapa, o controle de *outliers* é particularmente importante para as categorias de produção (*outputs*). Nesse contexto, para ajustar essas observações, os valores de *output* acima de $Q3 + 1,5 (Q3 - Q1)$ foram reduzidos a este valor, em que Q1 e Q3 são os primeiro e terceiro quartis, respectivamente.

A imposição da hipótese de retornos variáveis à escala é justificada, conforme anteriormente descrito, pela nova construção proposta para as variáveis. Diferentes análises de eficiência são estudadas na Embrapa, onde são calculadas medidas de eficiência técnica e eficiência custo, assumindo *outputs* combinados (um) ou desagregados (quatro). A proposta é que esse modelo também seja orientado a *inputs* e que tenha três componentes de insumos (custos de pessoal, custeio e depreciação) e um componente de *output* (indicador agregado de produção).

É importante salientar novamente que esse critério foi considerado o mais importante do sistema, em especial durante a primeira metade de seu funcionamento. Dado o fato de que esse é um critério que considera não apenas a quantidade da produção, mas seus custos, os resultados gerados são muito importantes para o aconselhamento em futuras negociações. Se alguma Unidade apresenta um valor baixo de eficiência, ou produtividade, essa é uma informação valiosa para a negociação com a DE, que vai incentivar a Unidade para aumentar a produção, ou reduzir custos, no ano seguinte.

Produtividade

Métodos de medição (métrica)

O Índice de Produtividade (IPAd) de cada Unidade é obtido relacionando-se o crescimento da produtividade da Unidade (UD) d no ano objeto de avaliação i com a produtividade do ano anterior j . No caso da produção, é usada a quantidade produzida de cada indicador, ponderada de acordo com os seus respectivos pesos, por categoria de produção. Do lado dos custos, são usados os seguintes insumos: despesas de pessoal, outros custeios e depreciação, corrigidos pelo IGPD, a preços do ano objeto da avaliação.

Os indicadores de produção com seus respectivos pesos, bem como os indicadores de insumos são os mesmos usados na análise de eficiência e já descritos no item *Eficiência técnica* deste documento.

A fórmula usada para calcular a produtividade de cada Unidade de pesquisa é

$$IPAD = \frac{Y_{di} / (D1_{di} + D2_{di} + D3_{di})}{Y_{dj} / (D1_{dj} + D2_{dj} + D3_{dj})}$$

em que

IPAd = Índice de Produtividade da UD d , no ano i ;

Y_{di} = Índice de produção anual da UD d , no ano i ;

$D1_{di}$ = Despesa de pessoal da UD d , no ano i ;

$D2_{di}$ = Despesas com outros custeios da UD d , no ano i ;

$D3_{di}$ = Depreciação anual do capital da UD d , no ano i ;

Y_{dj} = Índice de produção da UD d , no período j ;

$D1_{dj}$ = Despesa de pessoal da UD d , no período j , corrigido pelo IGPDJ;

$D2_{dj}$ = Despesas com outros custeios da UD d , no período j , corrigido pelo IGPDJ;

$D3_{dj}$ = Depreciação anual do capital da UD d , no período j , corrigido pelo IGPDJ;

i = Ano de avaliação;

j = Ano anterior;

d = Unidade de pesquisa, 1 a 37.

Cabe destacar que a produtividade é um critério considerado como uma espécie de bonificação às Unidades que melhoraram substancialmente as suas respectivas relações produção/custo de um ano para outro. É por essa razão que tal critério no SAU tem um peso baixo (5%) no sistema. Um peso alto (mais de 10%) para esse indicador poderia representar um prejuízo para aquelas Unidades que têm uma boa relação produto/insumo, e que não apresentam grandes variações de um ano para outro.

Comparando-se esse critério de produtividade com o critério eficiência técnica (item *Eficiência técnica*), os indicadores de produção e de

gastos são exatamente os mesmos; o que os diferencia é a maneira de cálculo dos índices (relação produto/insumo x DEA) e a forma de comparação entre as Unidades. No caso específico da produtividade, a Unidade é comparada com ela mesma, enquanto que na eficiência técnica as Unidades são comparadas com os seus pares.

A evolução da produtividade no período de 1999 a 2009

Os resultados dos índices de produtividade estimados para o período de 1999 a 2009 são apresentados na Figura 3. Os resultados são positivos e mostram mais homogeneidade das Unidades de pesquisa, ou seja, verifica-se que os valores da relação produto/insumo são cada vez menores, e os coeficientes de variação apresentam tendência decrescente.

Nesse caso, a tendência esperada é de redução dos índices de produtividade no período e não de aumento, pois com as Unidades mais assistidas pela administração da Empresa, as quedas ou os aumentos

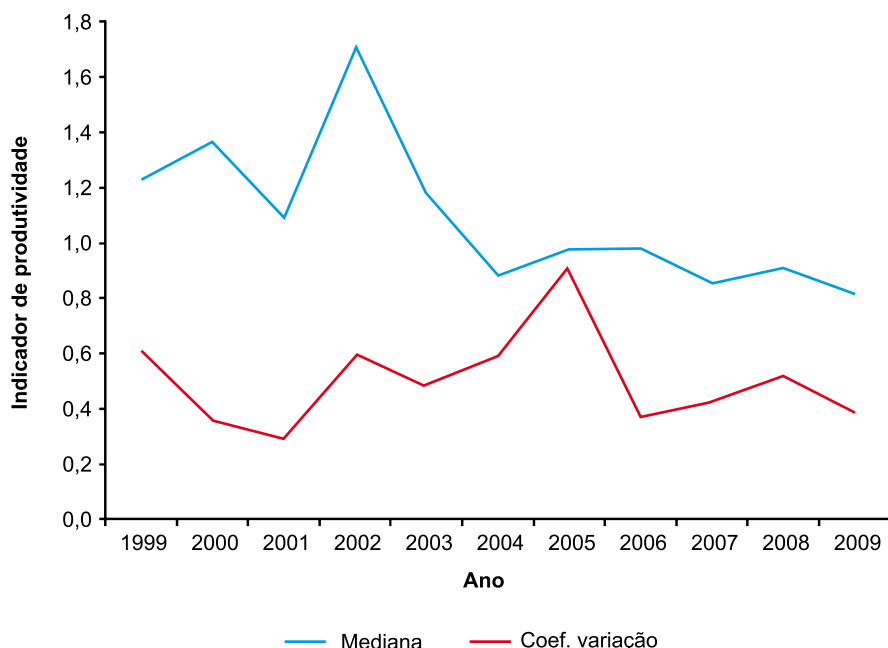


Figura 3. Evolução do indicador de produtividade, no período de 1999 a 2009.

de produtividade de um ano para outro serão menos bruscos que nos anos iniciais da série.

Captação de recursos

Métodos de medição (métrica)

No cálculo do índice de captação de recursos, a Embrapa usa dois indicadores: a) a relação entre receita própria realizada (direta + indireta) pela Unidade e o volume de recursos de outros custeios e capital recebido da fonte Tesouro Nacional, efetivados na Unidade no ano-base de avaliação; b) a evolução da captação de recursos no ano-base, relativamente aos três anos anteriores.

Receita própria direta refere-se, na avaliação, às descentralizações de crédito (convênios e transferências correntes, não incluídas diretamente no orçamento da Embrapa), excluído o valor correspondente à alienação de bens (venda de bens móveis, imóveis e semoventes) e à produção comercial (venda de grãos, animais de descarte, leite, vinho, etc.).

Na alienação de bens, não é descontada a venda de matrizes e reprodutores, assim como na receita agropecuária não é descontada a venda de sementes e mudas. Essas vendas são consideradas como venda de tecnologia. Seu valor é obtido da receita direta registrada no Siafi, sistema do governo federal gerenciado na Embrapa pelo Departamento de Administração Financeira (DAF).

A receita própria indireta refere-se à receita captada de terceiros que cooperam com as Unidades de pesquisa, pagando diretamente despesas de interesse comum. Essa receita não é incluída no orçamento da Embrapa (por isso chamada de receita indireta), mas seus valores são gerenciados diretamente pelo DAF, por meio de aplicativo do Sistema de Informação de Apoio à Decisão Estratégica (Side).

Para evitar distorções, cabe ao DAF zelar pela qualidade e veracidade dos dados da receita indireta inseridos no Side, os quais são usados na Embrapa para outros fins gerenciais, além do SAU. Por esse motivo, tal

receita é também objeto de constante fiscalização pela auditoria interna da Embrapa, ou seja, cada Unidade deve apresentar comprovantes de que realmente os parceiros pagaram as despesas listadas como receita indireta, bem como especificar o projeto ou evento para o qual foi destinado o recurso e indicar o nome de quem o captou.

a) Relação receita própria x Tesouro Nacional

Nesse subcritério, as Unidades de pesquisa são avaliadas quanto às suas capacidades de captar recursos visando diminuir a dependência do Tesouro Nacional. Para tanto, calcula-se o valor da receita que será relacionado ao montante recebido do Tesouro Nacional, observando-se as seguintes regras:

- São consideradas as descentralizações de crédito (convênios e transferências correntes, não incluídas diretamente no orçamento da Embrapa) e excluído o valor correspondente à alienação de bens (venda de bens móveis, imóveis e semoventes) e a produção comercial (vendas de grãos, animais de descarte, leite, vinho, etc.).
- Na alienação de bens não é descontada a venda de matrizes e reprodutores, assim como na receita agropecuária não é descontada a venda sementes e mudas.
- No caso receita direta, é tomado para a avaliação do ano-base o valor de receita direta constante no Siafi, sob a supervisão do DAF.
- No caso receita indireta, considera-se o valor informado no Side (por projeto e instituição patrocinadora), sob a supervisão do DAF e aqueles valores de receitas não vinculadas a projetos de P&D, informados diretamente à Secretaria de Gestão Estratégica (SGE) e ao DAF.

Os valores da relação entre o volume de recursos de receita própria (direta + indireta) captado no ano-base e o montante recebido do

Tesouro Nacional são normalizados, ou seja, o maior valor é tomado como igual a 1,0, relativizando os demais. Na segunda etapa, todas as Unidades situadas no grupo superior (as 10 melhores classificadas) recebem o índice igual a 1,0, e as demais são comparadas com a Unidade classificada em décimo lugar na relação entre recursos captados e recebidos do Tesouro Nacional, ou seja, aplica-se a regra de três a partir desta Unidade.

b) Evolução da captação de recursos

O desempenho de cada Unidade em captação de recursos é avaliado comparando-se o volume captado no ano-base com a média dos últimos três anos. Espera-se que as Unidades tenham valores maiores do que 1,0 nessa relação, ou seja, os valores captados no ano-base sejam maiores que os valores médios captados no período anterior.

Dada a inflação, todos os valores dos recursos captados nos anos anteriores são corrigidos pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) a preços do ano-base.

Os valores da relação entre o volume de recursos captado no ano-base e o montante captado nos anos anteriores são normalizados, ou seja, o maior valor é tomado como igual a 1,0, relativizando os demais. Na segunda etapa, todas as Unidades situadas no grupo superior (as dez melhores classificadas) recebem o índice igual a 1,0, e as demais são comparadas com aquela classificada em décimo lugar na evolução da receita, ou seja, aplica-se a regra de três a partir desta.

A receita própria no período de 1996 a 2009

Evolução da receita própria

A evolução da receita própria (direta e indireta) captada pelas Unidades de pesquisa da Embrapa, no período de 1996 a 2009, corrigida a preços de 2009, é apresentada na Figura 4. Nos dados apresentados, verifica-se uma tendência de aumento da receita indireta e decréscimo da receita direta ao longo do tempo.

O crescimento da receita indireta está diretamente associado ao aumento das parcerias das Unidades com outras instituições públicas e com o setor privado, tanto em PD&I quanto em transferência de tecnologia. A maior flexibilidade que tem a Unidade de pesquisa em aplicar tais recursos relativamente à receita direta, registrada no Siafi e sob controle direto do Tesouro Nacional, também tem sido um fator motivador do aumento da receita indireta. Isso evidencia, mais uma vez, a necessidade de se buscar junto ao governo federal uma maior flexibilidade na gestão da receita direta, captada pela Embrapa por meio de venda de produtos e mediante contratos e convênios.

Cabe ressaltar, entretanto, que os dados apresentados na Figura 4 não só evidenciam uma receita baixa e em queda no período de 1996 a 2009, como uma substancial queda da captação de recursos diretamente pelas Unidades de pesquisa relativamente ao seu orçamento total. Enquanto no início de operação do sistema (de 1996

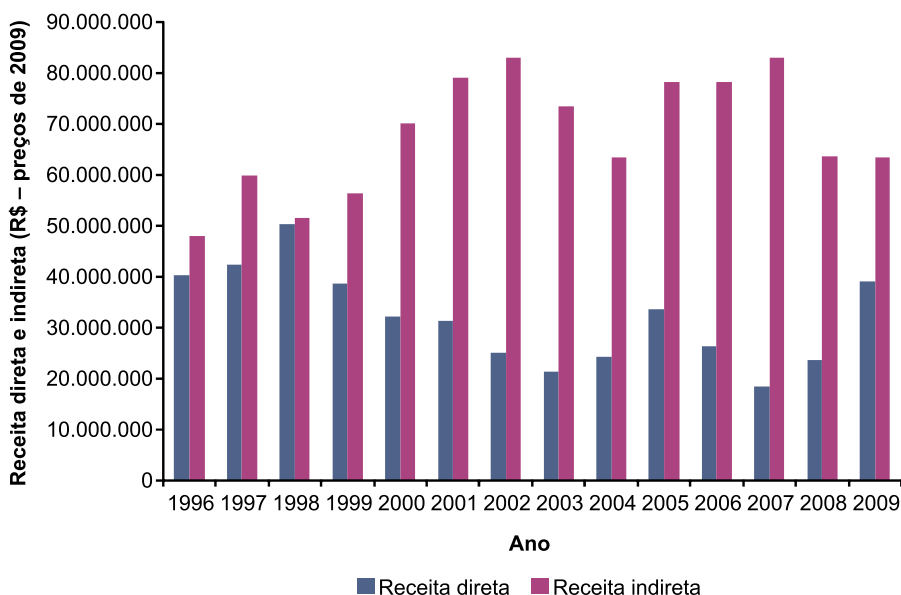


Figura 4. Evolução das receitas direta e indireta (preços de 2009), no período de 1996 a 2009.

a 1998) a receita própria participava com 5% no orçamento total, nos três últimos anos a média caiu para 2%, segundo dados fornecidos pelo DAF da Embrapa.

Enfim, esse componente do critério captação de recursos não teve o comportamento positivo esperado no período, o que reforça a proposta de que, no futuro, sejam adotadas medidas para que as Unidades sejam estimuladas a captarem mais recursos diretamente e, assim, atenderem a, pelo menos, 5% de suas necessidades orçamentárias, como em meados dos anos de 1990.

Receita própria x Tesouro Nacional

No cálculo do índice de cumprimento de receita própria é usada a relação entre receita própria realizada (direta + indireta) e os recursos de outros custeios e capital recebidos da fonte Tesouro Nacional, efetivados na Unidade de pesquisa.

A Figura 5 apresenta a evolução da mediana do escore de captação de recursos, que representa a participação da receita própria no total da receita recebida pela Unidade. Até 2002 observam-se períodos alternados de alta e de baixa participação dos recursos externos ao Tesouro Nacional. A partir daí, acentua-se a tendência declinante.

Cabe aqui fazer uma ressalva quanto à receita indireta no ano de 2008. Estima-se que o volume captado tenha se mantido, ou mesmo aumentado, já que a partir de 2008 houve uma mudança de critério e só foram aceitas e registradas as receitas vinculadas ao financiamento de projetos de pesquisa registrados no Sistema de Informação do Sistema Embrapa de Gestão (InfoSEG). Antes eram aceitas todas as demais receitas, como o custeio de eventos de transferência de tecnologia (TT) não previstos em projetos. Já em 2009, a receita indireta incluiu aquela captada com eventos de TT, já que no sistema foi vinculada aos eventos registrados no Sistema de Eventos da Embrapa (Sieve). O observado na Figura 5 indica ainda que, no caso da receita própria (direta + indireta), a evolução não

confirma as expectativas de que, ao longo do período de 1996 a 2009, a dependência das Unidades de pesquisa de recursos do Tesouro Nacional diminuiria.

Essa maior dependência do Tesouro Nacional, entretanto, pode ser vista sob outro ângulo. Nos últimos anos a Embrapa recebeu um apoio financeiro substancial e crescente do governo federal, que culminou em 2008 com a aprovação do PAC Embrapa. Na medida em que isso ocorreu numa proporção maior do que a captação de recursos de outras fontes, a relação tende a cair. De qualquer maneira, o esforço de captação externa deve ser objeto de atenção pela Empresa, no sentido de se conseguir um aumento sustentável de recursos externos, sobretudo por intermédio de parcerias com o setor privado.

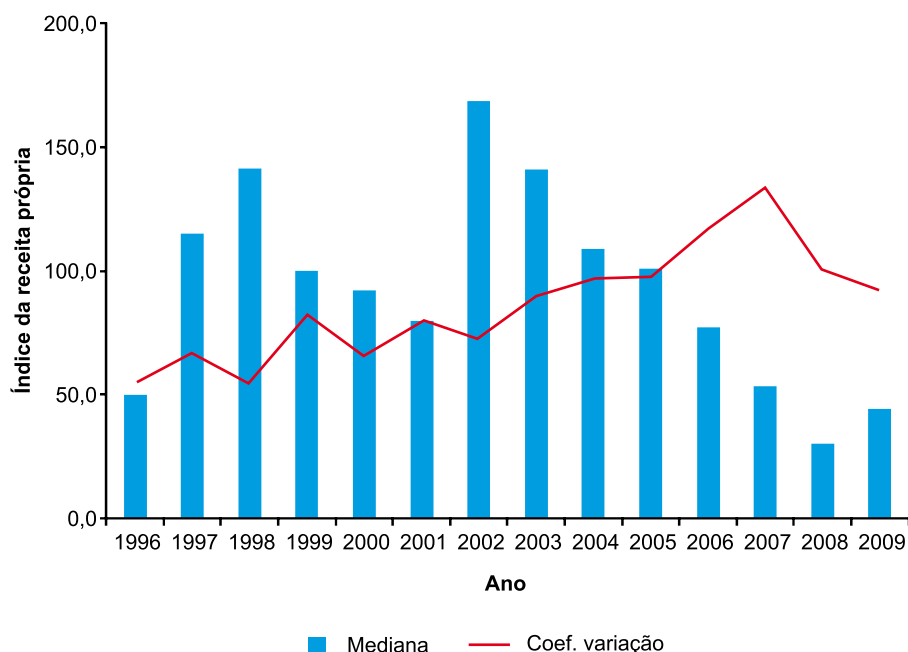


Figura 5. Evolução da receita própria, no período de 1996 a 2009.

Ações de parceria

Métodos de medição (métrica)

Na avaliação deste item, usa-se a quantidade de parcerias de cada Unidade de pesquisa relativamente ao número de pesquisadores. As ações de parceria são contadas na execução das atividades de pesquisa (programação e resultados), de transferência de tecnologia e em publicações.

Para fins do SAU, não se consideram as parcerias decorrentes de participação financeira. A participação financeira de parceiros é avaliada no SAU no critério captação de recursos usando-se os volumes efetivamente captados pelas Unidades de pesquisa.

As ações de parceria no SAU são todas aquelas ações de pesquisa ou de transferência de tecnologia desenvolvidas por terceiros (Unidades da Embrapa ou não) na execução da programação da Empresa, de responsabilidade da Unidade ou não, e executadas durante o ano-base da avaliação.

Parcerias na programação de pesquisa

Para fins do SAU, são consideradas ações de parcerias na programação de pesquisa todas aquelas ações desenvolvidas por terceiros (Unidades da Embrapa ou não), por meio de projetos de pesquisa registrados no InfoSEG. São consideradas as parcerias em projetos (líder), planos de ação (responsáveis) e atividades em planos de ação (responsáveis), integrantes da programação de pesquisa da Empresa, em que há envolvimento da Unidade (liderança ou não) e executados durante o ano-base da avaliação.

A contagem é baseada no número de projetos em que cada parceiro é envolvido. Embora, portanto, possa haver diferenciação em termos de qualificação da parceria (na liderança de projeto, na responsabilidade de plano de ação e/ou na responsabilidade de atividade), no índice de parceria leva-se em conta apenas o número de projetos. Isso significa que um parceiro que executa uma atividade tem o mesmo peso de um parceiro que é líder de projeto ou responsável por plano de ação. Em resumo, o que importa é o projeto.

A quantidade de ações de parceria na programação de pesquisa é medida automaticamente pelo Side por leitura da base de dados do InfoSEG. Para tanto, em cada ano são consideradas as parcerias em projetos com data de término superior a 31 de dezembro do ano anterior.

Parcerias em transferência de tecnologia

São consideradas parcerias aquelas ações desenvolvidas por terceiros durante o processo de transferência de tecnologia e promoção da imagem (categorias do SAU). Nesse caso, são considerados apenas os parceiros envolvidos com os seguintes indicadores: cursos oferecidos, dias de campo, unidades de observação mais unidades demonstrativas (somente pessoa jurídica), organização de eventos (congressos, seminários, reuniões, etc.), participação em exposições e feiras, vídeos/DVDs e folders/folhetos/cartilha. As ações de parceria nesses indicadores serão somadas sem distinção de peso.

As parcerias da Unidade nas atividades de transferência de tecnologia são contadas segundo a participação dos parceiros na execução de cada uma dessas atividades. Isso significa dizer que, se uma mesma instituição participa em cinco Dias de Campo, são contadas cinco ações de parceria, e não apenas uma.

A quantidade de ações de parceria em atividades de transferência de tecnologia é gerada automaticamente pelo Side, por consulta à base de dados do Sieve. Em cada ano são contadas somente as parcerias em atividades realizadas em tal ano.

Parcerias em publicações

São consideradas parcerias de terceiros (Unidades da Embrapa ou não) na produção técnico-científica e na produção de publicações técnicas pela Unidade.

No caso da produção técnico-científica, são consideradas as parcerias, como autor ou coautor, em artigos publicados em periódicos indexados,

em capítulos em livros técnico-científicos, em notas técnicas, em artigos ou resumos publicados em anais de congressos e na orientação de teses de pós-graduação. No caso de publicações técnicas, são considerados apenas os parceiros envolvidos com os seguintes indicadores: circular técnica, comunicado técnico/recomendação técnica, boletim de pesquisa, organização/edição de livros, documentos (periódicos) e sistemas de produção. As ações de parceria em publicações são somadas sem distinção de peso entre elas.

As parcerias nas publicações são automaticamente quantificadas pelo Side por consulta à base de dados do Sistema de Informação de Registro de Publicações (Ainfo), contando-se apenas as parcerias em publicações produzidas no ano-base da avaliação. No ano-base de 2008, não foram contadas as parcerias em publicações, porque a versão 5 do Ainfo não permitia tal contagem. A contagem de parcerias em publicações foi contada a partir de 2009, com a implantação do Ainfo versão 6.

Parcerias na geração de resultados finalísticos

São consideradas parcerias aquelas ações desenvolvidas por terceiros em projetos de pesquisa que contribuíram para a geração de resultados finalísticos, ou seja, ao desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos (produtos acabados), de acordo com os indicadores do SAU: cultivar gerada/lançada e evento elite; cultivar testada/recomendada; prática/processo agropecuário; raça/tipo; insumo agropecuário; processo agroindustrial; metodologia científica; máquina, equipamento ou instalação; estirpes; monitoramento/zoneamento e software.

As parcerias na geração de resultados finalísticos são automaticamente quantificadas pelo Side por consulta à base de dados de resultados do próprio Side e à base de dados de projetos de pesquisa que geraram tais resultados. São contadas as parcerias em resultados gerados no ano-base da avaliação, o que inclui Unidades de pesquisa da própria Embrapa, organizações estaduais de pesquisa agropecuária (Oepas), universidades, centros internacionais de pesquisa agrícola vinculados ao Cgiar e organizações de pesquisa do País e do exterior.

Composição do índice de parcerias

Para fins do SAU usa-se um índice relativo em que a quantidade de ações de parceria é dividida pelo número de pesquisadores em atividade na Unidade, no ano-base da avaliação (posição em 31 de dezembro).

Na composição do índice de parcerias, até 2008, foi usada a seguinte ponderação:

Parcerias na programação de pesquisa.....	50,0%
Parcerias em resultados finalísticos	15,0%
Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem	35,0%

Na construção do índice de parcerias, usa-se o peso de 50% para aquelas ações desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa e os outros 50% para as ações com os demais parceiros (organizações estaduais de pesquisa agropecuária, Unidades centrais e serviços, instituições internacionais, etc.).

$$\text{Índice de Parcerias 2008} = \{[(PP1 \times 50) + (RF1 \times 15) + (TT1 \times 35)] \times 50 + [(PP2 \times 50) + (RF2 \times 15) + (TT2 \times 35)] \times 50\} / 100$$

$$\text{Índice Final de Parcerias} = (\text{Ind. Parcerias Unidades} \times 50) + (\text{Ind. Outras Parcerias} \times 50)$$

PP1 – Parcerias na programação de pesquisa desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; RF1 – Parcerias em resultados finalísticos desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; TT1 – Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; PP2 – Parcerias na programação de pesquisa desenvolvidas com os demais parceiros; RF2 – Parcerias em resultados finalísticos desenvolvidas com os demais parceiros; TT2 – Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem desenvolvidas com os demais parceiros.

A partir de 2009, dada a integração com o novo Ainfo, foram incluídas as parcerias em publicações técnico-científicas e em produção de publicações técnicas, o que alterou a composição do índice de parcerias antes usado para o seguinte:

Parcerias na programação de pesquisa	35,0%
Parcerias em publicações técnico-científicas.....	15,0%
Parcerias na produção de publicações técnicas.....	15,0%
Parcerias na geração de resultados finalísticos.....	15,0%
Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem	20,0%

$$\text{Índice de Parcerias 2009} = \{[(M1 \times 35) + (N1 \times 15) + (O1 \times 15) + (P1 \times 15) + (Q1 \times 20)] \times 50 + [(M2 \times 35) + (N2 \times 15) + (O2 \times 15) + (P \times 15) + (Q2 \times 20)] \times 50\} / 100$$

$$\text{Índice Final de Parcerias} = (\text{Ind. Parcerias Unidades} \times 50) + (\text{Ind. Outras Parcerias} \times 50)$$

M1 – Parcerias na programação de pesquisa desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; N1 – Parcerias em publicações técnico-científicas desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; O1 – Parcerias na produção de publicações técnicas desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; P1 – Parcerias na geração de resultados finalísticos desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; Q1 – Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem desenvolvidas entre Unidades de pesquisa da Embrapa; M2 – Parcerias na programação de pesquisa desenvolvidas com os demais parceiros; N2 – Parcerias em publicações técnico-científicas desenvolvidas com os demais parceiros; O2 – Parcerias na produção de publicações técnicas desenvolvidas com os demais parceiros; P2 – Parcerias na geração de resultados finalísticos desenvolvidas com os demais parceiros; Q2 – Parcerias na transferência de tecnologia e promoção da imagem desenvolvidas com os demais parceiros.

A Unidade de pesquisa que obtém a maior relação no índice parceria no ano-base da avaliação recebe o índice 1,0. Todas as Unidades localizadas no grupo superior (as dez melhores classificadas em parceria) recebem o índice igual a 1,0, e as demais são comparadas com a Unidade classificada em décimo lugar, ou seja, aplica-se a regra de três a partir desta.

A distribuição do peso do critério entre as Unidades de pesquisa é feita de maneira proporcional ao valor do índice relativo calculado. Isso significa que aquelas localizadas no grupo superior recebem pontuação máxima nesse critério.

A evolução das parcerias no período de 1999 a 2009

Na Figura 6 é apresentada a evolução dos índices de parceria no período de 1999 a 2009. Os dados mostram alguma manutenção do valor do índice ao longo do tempo, com crescimento ao final do período, quando houve a inclusão das parcerias em publicações, por meio de dados extraídos do Ainfo.

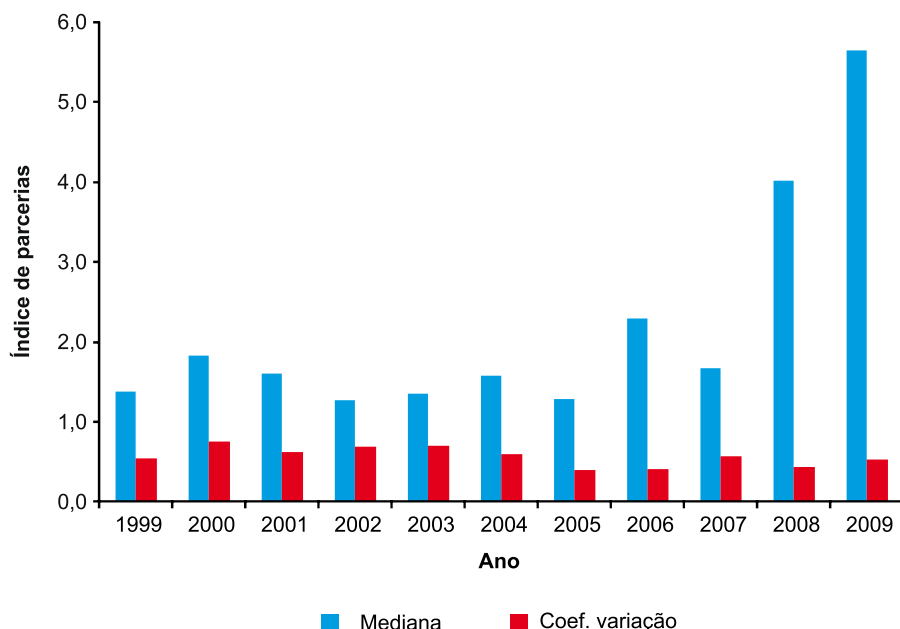


Figura 6. Evolução de intensidade de parcerias, no período de 1999 a 2009.

Avaliação dos impactos

Métodos de medição (métrica)

A avaliação é feita com base nos impactos produzidos pelas principais tecnologias geradas e já adotadas. Cada Unidade seleciona um mínimo de três tecnologias, que são avaliadas em termos dos impactos econômicos, sociais e ambientais, conforme metodologia de referência previamente estabelecida em articulação com as Unidades de pesquisa (AVILA et al., 2008a). Com base em tal metodologia, foi definido um modelo padrão que é usado por todas as Unidades.

Cabe destacar que as Unidades não são comparadas entre elas com base no montante de benefícios gerados, mas sim na qualidade do relatório de impacto elaborado. Optou-se por avaliar somente a qualidade dos relatórios porque as 37 Unidades de pesquisa são bastante diferenciadas umas das outras, seja em termos de missão, seja em termos de abrangência dos produtos gerados.

Os relatórios de impacto são submetidos à avaliação de qualidade a dois técnicos da Embrapa ou externos a ela. Como nos demais critérios, o melhor relatório recebe a nota 1,0, e os demais são relativizados entre 0 e 1,0.

A evolução da qualidade dos relatórios de impacto no período de 2002 a 2009

A Figura 7 referente ao período de 2002 a 2009, época em que tal critério foi usado, indica que houve uma melhoria de qualidade dos relatórios de impacto, ao mesmo tempo em que se verifica que as Unidades estão mais homogêneas no tocante a esse critério. Esses resultados também são muito positivos, indicando que a gestão de tal processo está funcionando a contento.

Cabe aqui destacar que, desde a introdução do critério avaliação de impacto no SAU, em 2001, as Unidades receberam cópias dos pareceres técnicos das avaliações realizadas, que incluem recomendações de melhoria. Certamente esse fato deve ter contribuído para a melhoria observada ao longo do tempo.

Outro fator que tem contribuído para estimativas de impactos cada vez melhores é que os resultados das avaliações são usados no balanço social da Empresa, com a discriminação dos valores e a identificação das Unidades que realizaram cada avaliação (EMBRAPA, 2009b). Cabe ressaltar que essa publicação dos dados no balanço social, ao mesmo tempo em que serve como propaganda para as Unidades de pesquisa, exige-lhes maior cuidado e controle de qualidade na elaboração dos relatórios e das estimativas de impactos pertinentes.

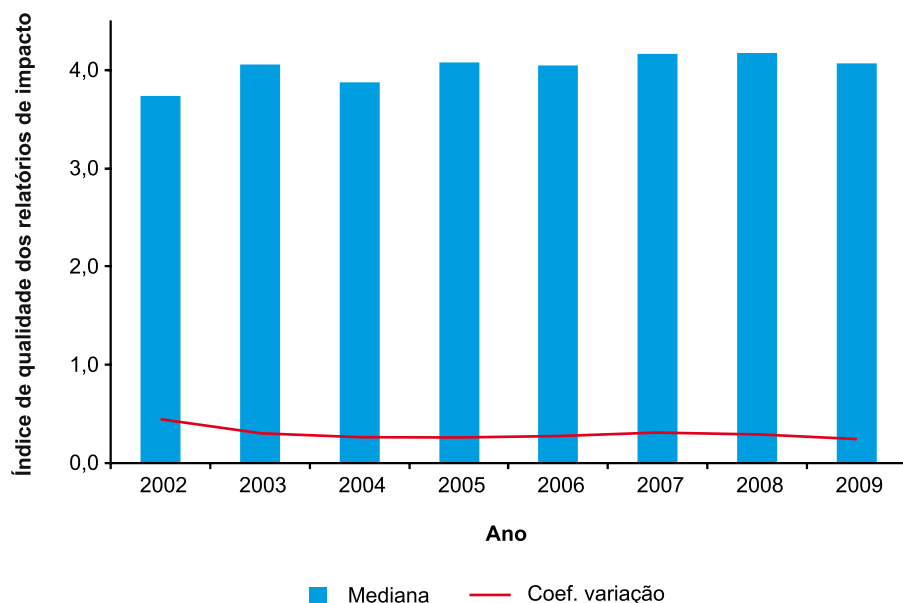


Figura 7. Evolução do índice de qualidade dos relatórios de impacto, no período de 2002 a 2009.

Racionalização de custos

Métodos de medição (métrica)

Nesse indicador, avalia-se a redução dos custos no total das despesas fixas e/ou de manutenção da Unidade, comparados ao ano anterior. Esse critério foi introduzido na época visando incentivar as Unidades de pesquisa a reduzirem os seus custos fixos (água, energia elétrica, vigilância, hora-extra, etc.), relativamente ao ano anterior. Para tanto, as despesas eram deflacionadas e colocadas a preços do ano-objeto de comparação.

A pontuação concedida nesse item obedecia à seguinte sistemática: 70% do peso eram dados com base na relação entre a despesa da Unidade e despesa média da Embrapa, em cada item; 30% do peso eram dados com base na relação entre a despesa da Unidade no ano atual e a despesa da Unidade no ano anterior.

As Unidades que em cada item de despesa situavam-se no terço superior (melhor desempenho em termos de redução de custos) tinham pontuação integral nesse item. Por outro lado, se a Unidade tivesse uma despesa que a colocasse entre o terço superior e a média da Embrapa, recebia 50% dos pontos. As Unidades com despesas superiores às do ano anterior ou à média da Embrapa não recebiam pontuação no item respectivo. Quando determinadas Unidades não apresentavam despesas nos nove itens considerados na avaliação, a distribuição dos pontos levava em conta essa diferenciação.

A racionalização de custos no período de 1999 a 2003

A Figura 8 apresenta a evolução da mediana do índice de racionalização de custos no período de 1999 a 2003, vigência do critério no SAU. Os dados mostram uma evolução positiva no período em que foi utilizado no SAU.

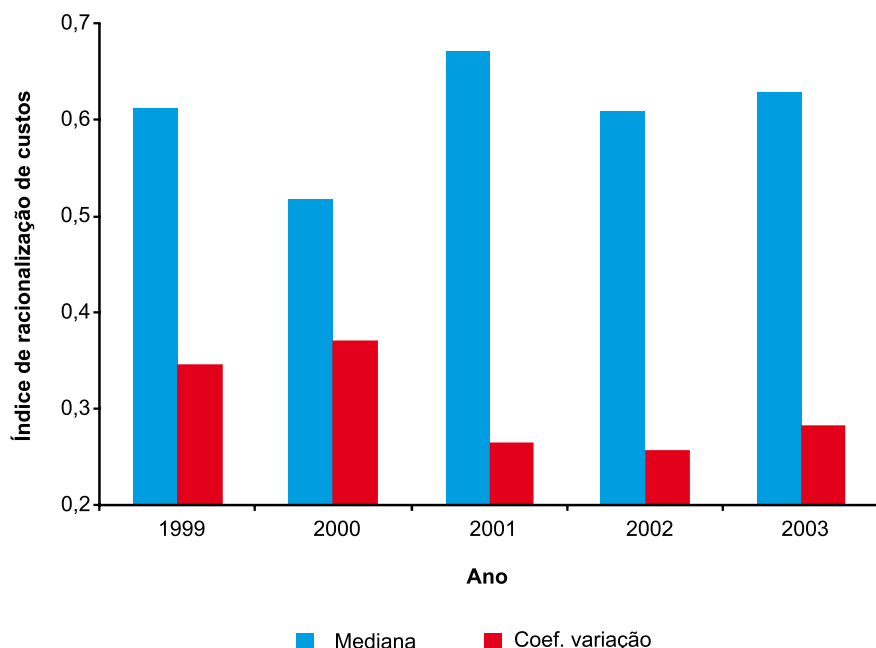


Figura 8. Evolução do indicador de racionalização de custos, no período de 1999 a 2003.

Esse critério, implantado em 1999, foi muito importante em razão dos impactos positivos gerados. Foi eliminado, no entanto, do sistema a partir de 2004, uma vez que foi considerado não mais necessário no contexto do SAU, dado que já tinha cumprido com sua finalidade no contexto do sistema. Mesmo sem estar no sistema, tal critério continua a ser objeto de controle até hoje por parte dos gestores da Empresa, já que o governo federal e a própria Empresa têm dado atenção especial ao tema visando minimizar os custos fixos, sobretudo nas Unidades de pesquisa grandes.

Melhoria de processos

Métodos de medição (métrica)

O peso desse critério na composição do IDI da Unidade é decorrente da pontuação total obtida pela Unidade, observada a metodologia adotada para análise e melhorias dos processos. Essa análise ocorre a partir da avaliação de desempenho do processo, tendo em vista o efetivo grau de satisfação do cliente. A partir das mensurações e da coleta de dados, torna-se possível avaliar o estado ou o resultado do processo e quantificar as variações. São usados indicadores que mostram os ganhos obtidos entre a situação anterior e a posterior à análise.

Os indicadores estabelecidos atendem às medições básicas para avaliar a eficácia e a eficiência do processo. Consideram-se os seguintes agrupamentos: a) eficácia, que visa identificar o grau em que as expectativas do cliente são atendidas, nas dimensões qualidade intrínseca, atendimento (entrega) e segurança; b) eficiência, que verifica o grau de aproveitamento dos recursos para produzir um resultado, identificado por meio do índice de eficiência do processo, que representa a competência no uso dos recursos necessários à produção de um bem ou serviço, incluindo os custos intermediários e finais do produto ou serviço.

A melhoria de processos consiste na geração e na avaliação de propostas de soluções de problemas. É apresentado um plano elaborado para a implantação das soluções viáveis, de acordo com as necessidades e expectativas dos clientes, com monitoramento contínuo

das melhorias incorporadas. Visa, assim, a eficácia e a eficiência, a otimização e a adaptabilidade do processo (EMBRAPA, 2009c).

A evolução da melhoria de processos no período de 1999 a 2009

Ao fazer uso de modernas ferramentas de gestão, a Embrapa tem como meta aprimorar o seu modelo organizacional, aperfeiçoando-o continuamente, no anseio de tornar mais eficientes suas estruturas e atividades, bem como o uso dos recursos disponíveis. No início da década de 1990, propôs às suas Unidades a alternativa da estrutura organizacional baseada nas premissas da gestão por processo.

Desde a implantação da ferramenta de Análise e Melhoria de Processos (AMP), a Empresa demonstra resultados satisfatórios na reorganização do trabalho e na melhoria de seus processos, elevando sua eficiência e eficácia, à medida que as Unidades estudam seus processos de forma sistematizada.

É possível contabilizar, no que se refere ao cumprimento da meta de AMP do SAU, usada no período de 2004 a 2009, a ocorrência de iniciativas de análise e melhoria, seja incremental ou radical, de 699 processos nas Unidades descentralizadas e 54 nas centrais. Essas iniciativas alimentam o Programa de Compartilhamento de Boas Práticas de Gestão, que possibilita o acesso às experiências de melhoria de processo que apresentam resultados efetivos e estáveis, gerando a ampliação da utilização delas.

Assim, os dados acima apontados, em conjunto aos observados na Figura 9 (que apresenta evolução dos índices de melhoria de processos no período de 1999 a 2009), parecem apontar que a utilização dessa ferramenta de gestão ocorre de forma sistematizada e estável no que se refere aos resultados do IDI, o que caracteriza postura gerencial adequada.

Cumprimento de metas estratégicas

O cumprimento de metas estratégicas foi um critério estabelecido para medir o desempenho de cada Unidade de pesquisa da Embrapa

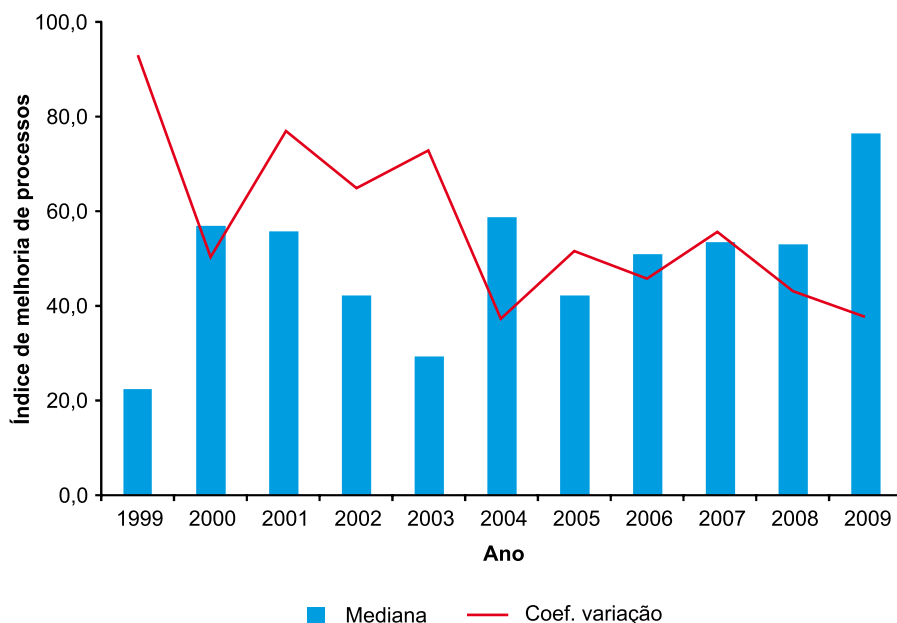


Figura 9. Evolução do indicador de melhoria de processos, no período de 1999 a 2009.

na execução de seus respectivos planos estratégicos (*Plano Diretor da Unidade* – PDU). A introdução desse critério era uma antiga demanda corporativa para o sistema de medição de desempenho como uma maneira de ter uma melhor ligação entre a gestão dos planos estratégicos (PDU) e do desempenho das Unidades da Embrapa (SAU).

A adoção desse critério, em 2007, foi possível a partir do desenvolvimento e da implementação de um sistema automatizado para monitorar e avaliar o cumprimento das metas negociadas para cada uma das Unidades de pesquisa com a diretoria da Embrapa durante um determinado período de tempo. No primeiro ano, foi utilizado como critério o cumprimento das metas estabelecidas para o período de 2004 a 2007 como um todo; de 2008 a 2009, foi utilizado apenas o cumprimento de metas estratégicas para cada ano.

Para implementar o processo de acompanhamento e avaliação do desempenho de cada plano estratégico, o conselho decidiu usar apenas

os produtos acabados, chamados de resultados finalísticos, não resultados intermediários ou parciais. Para tanto, foram selecionados os seguintes 11 indicadores de tais resultados: variedades geradas e liberadas, variedades testadas e indicadas, estirpes, raças/ tipos, metodologias, insumos agrícolas, máquinas e equipamentos, práticas/processos agrícolas, processos agroindustriais, software, monitoramento/zoneamento.

O índice foi estruturado de acordo com o sistema adotado para outros critérios do SAU, ou seja, usando uma escala de 0 a 1,0 , em que o valor unitário é o limite superior desse indicador (maior valor que pode ser alcançado em termos de cumprimento das metas negociadas). A porcentagem de realização superior a 100% foi considerada igual a 100% para fins do sistema. As dez melhores Unidades classificadas em termos do cumprimento das metas do plano estratégico recebem índice igual a 1,0 , e as outras são comparadas com a Unidade classificada em décimo lugar, ou seja, aplica-se regra de três a partir desta Unidade.

A Tabela 1 mostra a taxa de cumprimento do *Plano Diretor da Embrapa* do período de 2004 a 2007. Esse mesmo tipo de medição foi feito para cada Unidade de pesquisa como o critério de desempenho para o ano de 2007, tomando como referência todo o período dos seus respectivos planos diretores, ou seja, o período de 2004 a 2007. Usou-se o percentual total, ou seja, a média de cumprimento de todas as metas planejadas nos PDUs.

Outros critérios de desempenho

Produção técnico-científica

Artigos em periódicos indexados por pesquisador

Um critério de avaliação de desempenho de organizações ou centros de pesquisa usado na literatura é a relação entre o número de artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados e o número de pesquisadores. Essa relação é monitorada na Embrapa, apesar de não incluída no SAU como um critério explícito de avaliação de desempenho

Tabela 1. Percentual de cumprimento das metas do Plano Diretor da Embrapa (PDE), no período de 2004 a 2007.

Objetivo estratégico (PDE)	Planejado (A)	Programado	Realizado (B)	% (A)/(B)
Avanço do conhecimento	637	611	475	74,57
Competitividade e sustentabilidade	2.146	2.214	1.819	84,76
Inclusão da agricultura familiar	608	631	393	64,64
Segurança alimentar, nutrição e saúde	776	743	403	51,93
Sustentabilidade dos biomas	685	1.114	592	86,42
Total = PDE	4.852	5.313	3.682	75,89

das Unidades de pesquisa. Na Figura 10, é mostrada a evolução dessa relação no período de 1999 a 2009, considerando-se a mediana das 37 Unidades de pesquisa.

A tendência da relação é crescente no período analisado, o que é um resultado favorável. O índice alcançado, todavia, situou-se abaixo da meta preconizada pela Empresa no início de operação do SAU: deveria ser publicado anualmente, pelo menos, um artigo científico por pesquisador.

Cabe ressaltar que, a partir de 2002, o sistema passou a valorizar a qualidade dos periódicos em que eram publicados os artigos produzidos pelas Unidades da Empresa. Para tanto, usou-se a classificação Qualis adotada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (Capes), em que os periódicos, tanto os nacionais quanto os internacionais, são classificados em três tipos segundo a qualidade (A, B e C). Ao adotar tal classificação no SAU, com maior peso para os

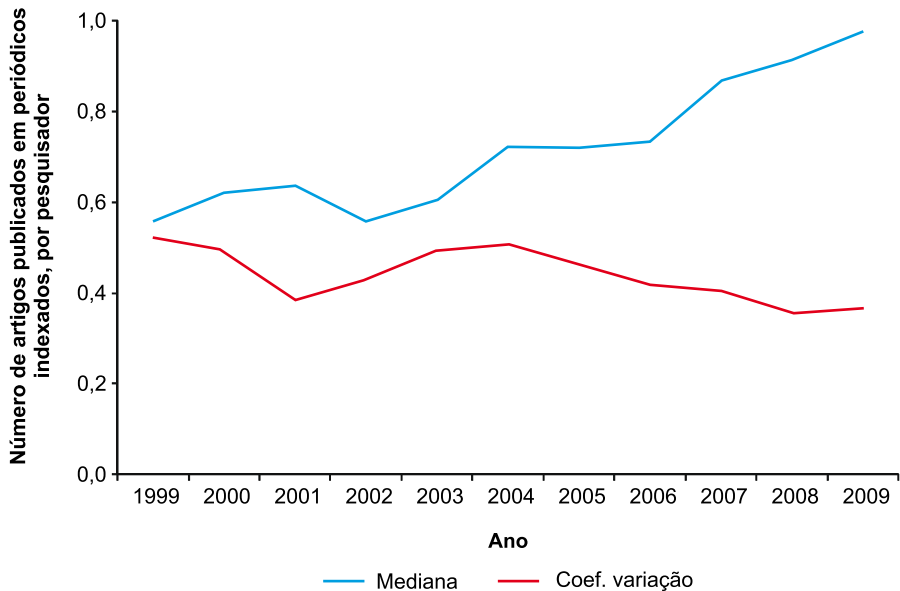


Figura 10. Evolução do número de artigos por pesquisador, no período de 1999 a 2009.

artigos publicados em periódicos tipo A, a Empresa buscou estimular a melhoria da qualidade dos artigos publicados, ou seja, as Unidades passariam a publicar mais artigos do tipo A do que C, ao longo do tempo.

Os dados do período de 2002 a 2008 mostram que, no agregado, não houve a melhoria esperada, ou seja, os artigos tipo A decresceram, e os artigos em periódicos tipos B e C cresceram. Quando os dados são desagregados, entretanto, observam-se resultados importantes para subsidiar futuras ações de gestão na Empresa, já que houve uma significativa melhoria de qualidade dos artigos nas Unidades temáticas e de produtos, enquanto nas Unidades ecorregionais houve uma sensível queda na qualidade (Figura 11). As regiões Norte e Nordeste com mais Unidades ecorregionais, por conseguinte, mantiveram tal tendência declinante na produção de artigos de tipo A, não observada nas demais.

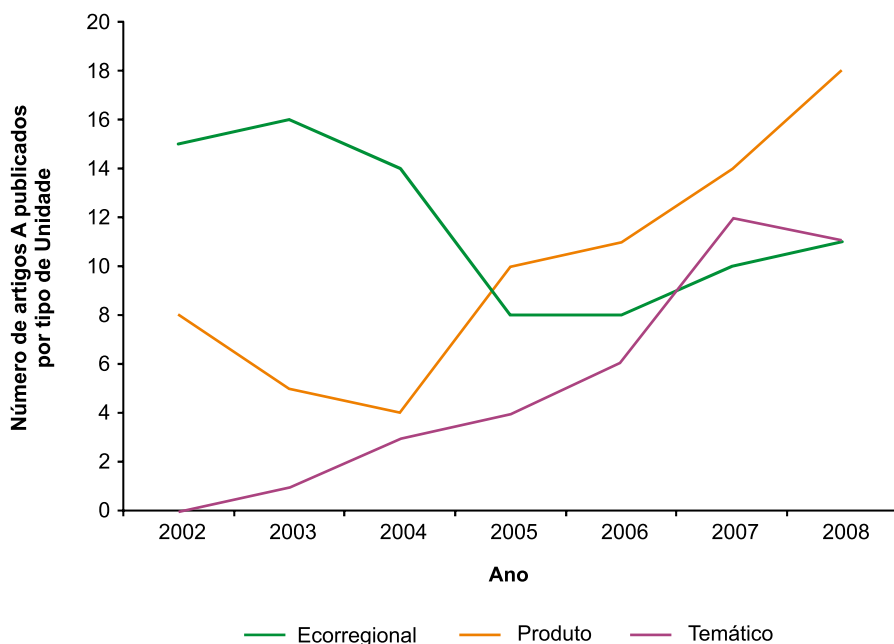


Figura 11. Evolução da mediana de artigos A por tipo de Unidade da Embrapa, no período de 2002 a 2008.

Outro resultado positivo observado é a tendência de melhoria da qualidade dos artigos a partir do ano 2005, confirmada nos anos subsequentes em que o Side, usado para coleta de dados para o SAU, deixou de registrar as quantidades de artigos e passou a contabilizá-los diretamente da base de dados do Ainfo, que é o sistema que registra e classifica os artigos no momento em que eles são entregues nas bibliotecas das Unidades da Embrapa.

Na análise feita acima, deixou-se de incluir o ano de 2009 porque em tal ano houve uma radical mudança na classificação dos periódicos pela Capes. Os artigos, antes classificados em Local A, B, C, Nacional A, B, C e Internacional A, B, C, passaram a ser classificados em A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C, o que inviabilizou comparações com os anos anteriores.

Artigos publicados na base *Web of Science*

A Figura 12 mostra a evolução da quantidade de artigos publicados por pesquisador nos periódicos indexados na base de dados *Web of Science* (WoS) de 1996 a 2009. A busca foi feita nas bases de dados *Science Citations Index Expanded* (SCI-Expanded), *Social Science Citation Index* (SSCI) e *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI), da *Thomson-Institute for Scientific Information* (ISI). Nota-se crescimento no número de artigos publicados na base WoS ao longo do tempo, com redução do coeficiente de variação, o que é uma tendência positiva.

Quando da busca na base WoS, foram considerados todos os registros, em todas as línguas, classificados como artigos, com menção do nome Embrapa e suas variações no endereço dos autores.

A WoS é utilizada para estatísticas sobre a produção científica do Brasil e de diversos países (ARCHAMBAULT et al., 2009; BRASIL, 2008; FARIA et al., 2007; GARFIELD, 1955; GOIS, 2008; GREGOLIN et al., 2005; KING, 2004; LETA; CRUZ, 2003; PACKER; MENEGHINI,

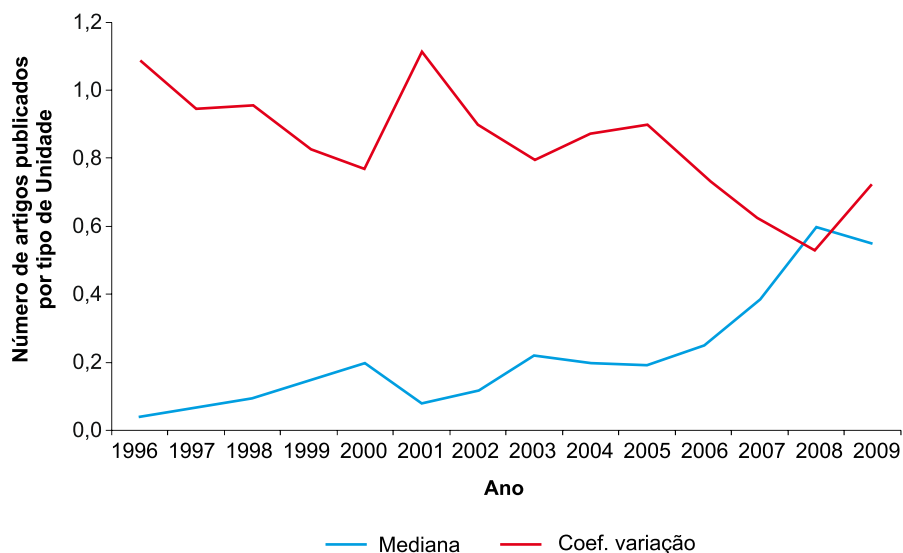


Figura 12. Publicações por pesquisadores nos periódicos indexados na base de dados *Web of Science*, no período de 1996 a 2009.

2006a, 2006b; VIOTTI; MACEDO, 2003). No caso da Embrapa, estão presentes na WoS cerca da metade dos artigos científicos publicados pela Empresa (PENTEADO FILHO; AVILA, 2009a). Mesmo assim, de 1996 a 2009, houve um aumento de fator 6 da mediana dos artigos publicados, ao mesmo tempo em que o coeficiente de variação entre as Unidades caiu pela metade. Esse crescimento contrasta com os resultados verificados nas duas décadas anteriores e foi suficiente para alçar a Embrapa a uma das dez principais instituições brasileiras, líderes na produção de artigos indexados em bases de dados internacionais como é o caso da WoS.

A Figura 13 captura o fenômeno da evolução da produção de artigos científicos da Embrapa no período de 1996 a 2009. Com os 1.062 artigos publicados em 2009, a empresa torna-se uma das dez principais instituições nacionais em volume de produção na WoS (FARIA et al., 2007; GOIS, 2008). Tal evolução aconteceu apesar de a Embrapa não ter seu foco principal na produção de ciência básica e de artigos científicos. Isso contrasta com as duas décadas anteriores (de 1976 a 1995) e, em parte, pode ser atribuída à implantação do SAU, dada a explícita valorização da produção científica em tal sistema. Mais recentemente, outros fatores têm afetado tal evolução, como é o caso da inclusão de mais periódicos nacionais nas bases de dados internacionais e da valorização das publicações pelo CNPq para a concessão e manutenção de bolsas aos pesquisadores brasileiros, incluindo os da Embrapa. Mais detalhes podem ser verificados em Penteado Filho e Avila (2009a).

A Figura 14 inclui a evolução das citações aos artigos publicados na WoS por profissionais da Embrapa, de 1974 a 2009. Verifica-se também, a partir de 1996, uma mudança de patamar no número de citações acompanhando o crescimento do número de artigos científicos publicados. Conforme abordagem de Penteado Filho e Avila (2009b), descontando-se os dois últimos anos (2007 e 2008) e os três primeiros anos (1974, 1975 e 1976), num período de 30 anos (de 1977 a 2006), a Embrapa recebeu 6,03 citações para cada um dos 5.586 artigos publicados, um total de 33.680 citações. Esse escore é comparável

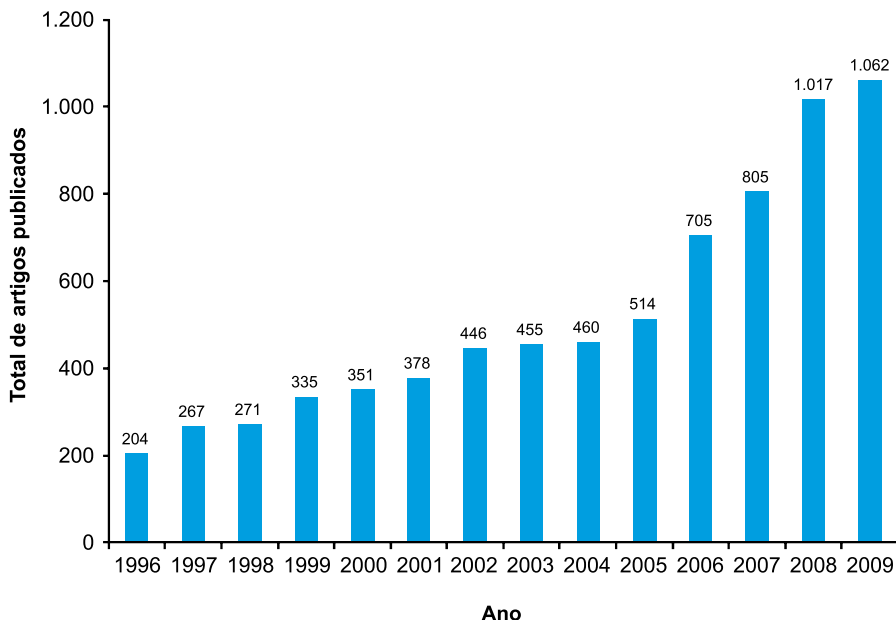


Figura 13. Artigos da Embrapa publicados em periódicos indexados na base de dados *Web of Science*, no período de 1996 a 2009.

àquele obtido por instituições líderes em Ciências Agrônômicas, como o *United States Department of Agriculture* (Usda), o *Institut Nationale de Recherche Agricole* (Inra) e a Universidade de Wageningen (WAGENINGEN UNIVERSITY, 2009).

Participação em congressos científicos

Na Figura 15, é mostrada a evolução da participação de artigos (completos e resumos) de pesquisadores da Embrapa em congressos técnico-científicos. Destaca-se na figura o incremento desse tipo de produção (*per capita*) no contexto das 37 Unidades da Empresa.

Na Tabela 2, apresenta-se a evolução da participação em congressos técnico-científicos por pesquisador segundo a região de localização e o tipo de Unidade de pesquisa.

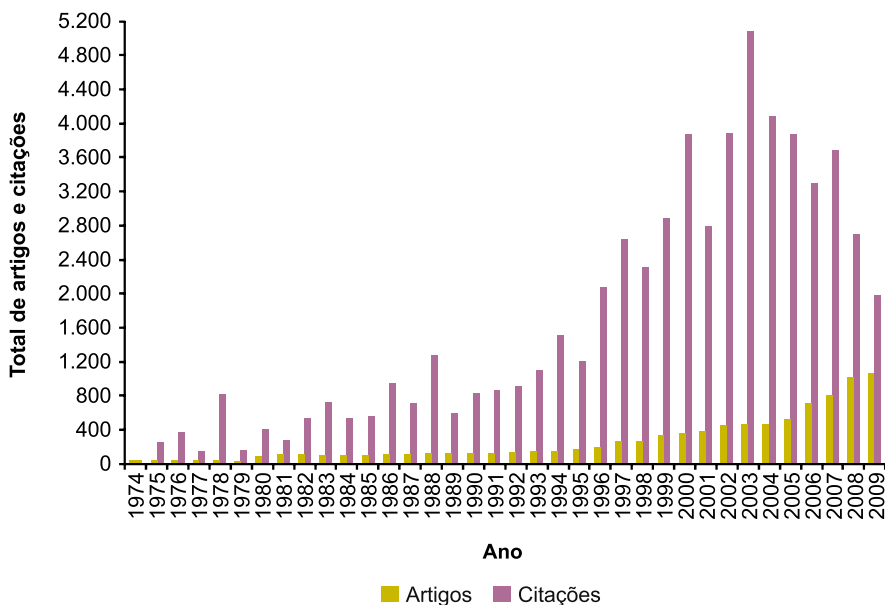


Figura 14. Evolução do número de artigos e citações nos periódicos indexados na base de dados *Web of Science*, no período de 1974 a 2009.

Nota-se tendência crescente e sustentável em todas as categorias, no período de 1998 a 2009, o que era esperado. Na medida em que as Unidades são estimuladas a produzirem mais, é natural esperar um aumento na participação de seus pesquisadores em eventos técnico-científicos.

Tanto na análise regional quanto por Unidade, existe essa tendência positiva, mas o que chama mais atenção é o fato de não se notar diferenças significativas entre regiões e tipos de Unidades. Dadas as diferenças regionais e entre Unidades, os resultados poderiam mostrar alguma diferenciação (crescimento maior ou menor em dado tipo de região ou Unidade). Isso pode ser tomado como evidência de que o sistema não favoreceu determinada região ou tipo de Unidade, como, ao início, chegou-se a imaginar.

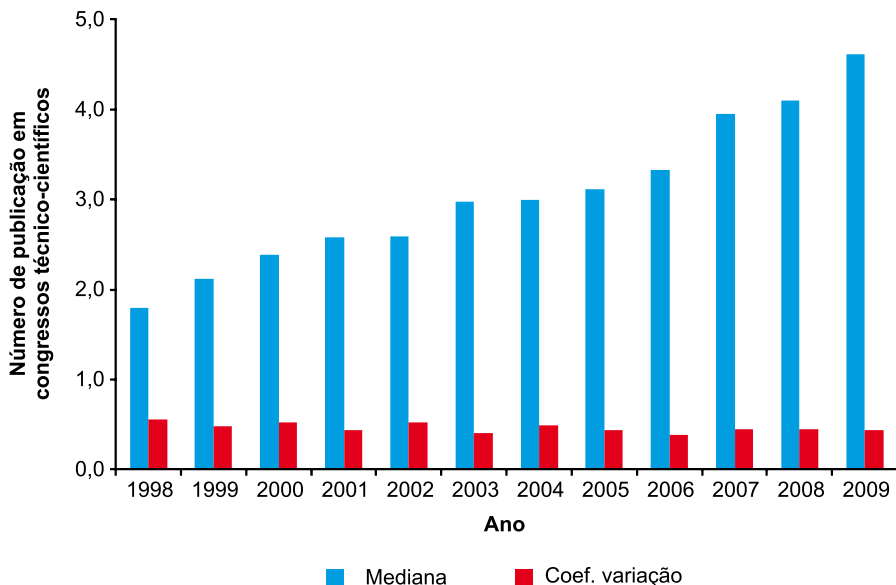


Figura 15. Evolução da participação em congressos técnico-científicos por pesquisador, no período de 1998 a 2009.

Produção de publicações técnicas

A Figura 16 mostra a evolução da produção de publicações técnicas na Embrapa no período de 1998 a 2009. Está incluída a produção de publicações por meio da linha editorial da Embrapa, ou seja, circulares técnicas, boletins de pesquisa, comunicados técnicos, documentos, sistemas de produção e organização/edição de livros. Essas publicações são os principais instrumentos da Embrapa para divulgar as tecnologias, geradas pelas suas Unidades de pesquisa aos extensionistas rurais e assessores técnicos públicos e privados, bem como aos produtores rurais.

Os dados indicam uma evolução positiva da produção *per capita* nesse indicador a partir de 2006. Em contrapartida, nota-se a redução no coeficiente de variação, o que significa uma maior homogeneidade das Unidades de pesquisa em relação a este indicador.

Na Tabela 3, mostra-se a evolução da produção de publicações técnicas por pesquisador, segundo a região de localização e o tipo de

Tabela 2. Evolução da participação em congressos técnico-científicos por região e tipo de Unidade, no período de 1998 a 2009.

Ano	Região de localização da Unidade de pesquisa					Tipo de Unidade de pesquisa		
	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Ecorregional	Produto	Temático
1998	1,71	1,80	1,68	2,13	1,85	1,58	2,00	1,88
1999	2,75	1,80	1,55	1,53	2,32	1,94	2,44	1,31
2000	2,34	2,29	2,37	2,44	2,66	2,37	2,39	2,49
2001	2,58	2,38	2,59	2,40	2,88	2,38	2,69	2,08
2002	2,97	2,65	2,17	2,48	2,54	2,59	2,99	2,37
2003	2,67	2,38	1,96	3,22	4,03	2,24	3,79	3,21
2004	2,32	3,50	1,67	3,56	3,31	2,47	3,31	3,97
2005	2,83	4,37	2,58	3,47	4,20	2,73	4,05	4,30
2006	2,94	4,03	2,59	3,99	4,63	2,64	4,34	3,64
2007	4,05	4,75	2,35	3,74	4,09	3,17	4,09	3,11
2008	3,75	5,56	2,55	4,84	4,39	3,75	4,42	3,83
2009	5,01	5,23	3,36	5,09	4,60	3,44	5,21	5,23

Unidade de pesquisa. Houve aumento na relação entre a produção de publicações e o número pesquisadores em todas as regiões, exceto na região Norte, onde houve uma queda acentuada, que precisa ter suas causas analisadas. Os dados da evolução da produção por tipo de Unidade mostram que houve um crescimento generalizado, sem distinção alguma.

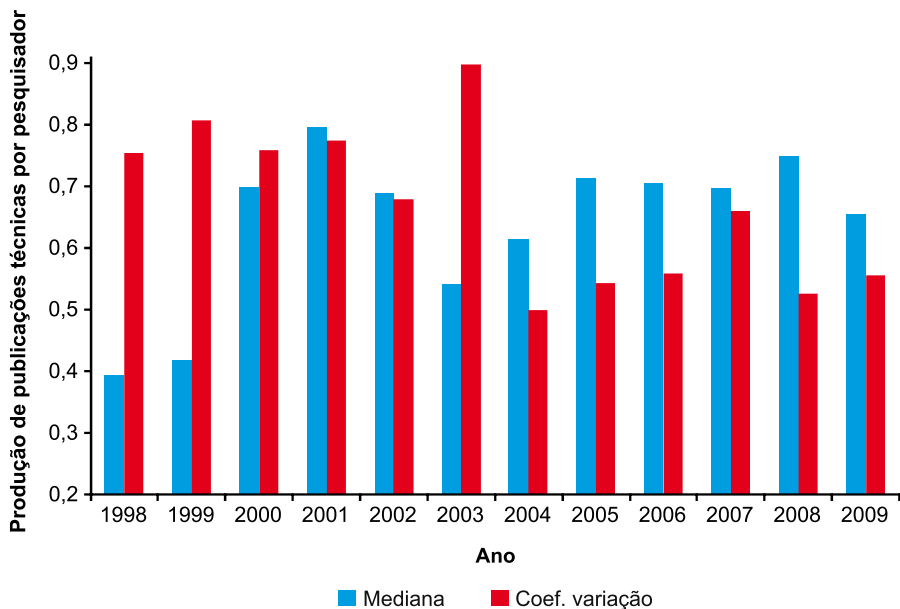


Figura 16. Evolução da produção de publicações técnicas na Embrapa, de 1998 a 2009.

Evolução do recebimento de royalties

A Tabela 4 mostra a evolução da receita de royalties na Empresa de 1996 a 2009, relativamente ao total da receita direta captada pela Empresa, segundo dados do Departamento de Administração Financeira (DAF).

Verifica-se que, nos últimos anos, o percentual de royalties cresceu muito e já corresponde a cerca de um terço do total da receita própria direta da Empresa, o que é um resultado muito positivo.

Um balanço do sistema

Nessa experiência de 14 anos de funcionamento do sistema de avaliação de desempenho das Unidades de pesquisa da Embrapa, cabe, ao final, fazer um balanço, sobretudo das suas mais importantes características: a negociação de metas, a automação da coleta de

Tabela 3. Evolução da produção de publicações técnicas por região e tipo de Unidade, no período de 1998 a 2009.

Ano	Região de localização da Unidade de pesquisa					Tipo de Unidade de pesquisa		
	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Ecorregional	Produto	Temático
1998	0,31	0,44	0,97	0,28	0,36	0,49	0,36	0,38
1999	0,30	0,42	0,73	0,34	0,44	0,67	0,44	0,37
2000	0,63	0,70	1,41	0,53	0,88	0,83	0,79	0,59
2001	0,77	0,69	1,77	0,39	0,99	0,93	0,69	0,64
2002	0,85	0,69	1,03	0,47	0,74	0,88	0,56	0,51
2003	0,54	0,57	0,98	0,81	0,50	0,47	0,50	0,56
2004	0,61	0,63	0,68	0,59	0,58	0,63	0,55	0,56
2005	0,71	0,45	1,16	0,67	0,87	0,85	0,67	0,62
2006	0,71	0,75	0,59	0,61	0,94	0,78	0,71	0,65
2007	0,73	0,82	0,36	0,67	0,66	0,71	0,67	0,68
2008	0,75	0,82	0,44	0,68	0,90	0,75	0,76	0,65
2009	0,85	0,64	0,46	0,66	0,82	0,79	0,82	0,56

dados, a vinculação do institucional com o individual, a normatização do sistema e o comprometimento da administração superior.

Negociação prévia de metas

A negociação prévia de metas pela DE é um dos componentes essenciais do sistema adotado pela Embrapa. Se a unidade estiver com baixo valor de eficiência ou de produtividade, ou então com

Tabela 4. Evolução da receita de royalties na Empresa, no período de 1996 a 2009.

Ano	Royalties ⁽¹⁾ (R\$)	Receita total ⁽²⁾ (R\$)	%
1996	18.027	32.536.307	0,06
1997	1.274.570	31.352.422	4,07
1998	1.556.625	33.640.725	4,63
1999	1.041.609	35.650.188	2,92
2000	2.530.436	32.537.471	7,78
2001	2.961.684	31.900.285	9,28
2002	5.942.798	41.228.213	14,41
2003	7.885.506	40.099.209	19,66
2004	11.370.092	34.775.414	32,70
2005	13.086.345	44.045.781	29,71
2006	11.205.178	38.730.927	28,93
2007	10.211.320	51.274.474	19,92
2008	14.735.884	51.797.871	28,45
2009	17.406.864	45.933.418	37,89

⁽¹⁾ Serviços de transferência de tecnologia (Balancete 4.1.6.0.0.23.03 - Contábil 4).

⁽²⁾ Siafi Extra (Balancete C).

Fonte: Embrapa (2009d).

baixo cumprimento de metas do seu plano estratégico e/ou na captação de recursos, a negociação com a DE torna-se muito importante, tendo em vista a constante busca de correções de deficiências e, conseqüentemente, de melhoria no desempenho nos

anos subsequentes. Da mesma forma, isso se deve repetir dentro de cada Unidade de pesquisa, com as negociações com as equipes e os empregados das metas individuais e de equipes.

Tal ato de gestão, que é uma das fortalezas do sistema, é hoje um dos seus pontos críticos. Na segunda metade do período de funcionamento do sistema, sobretudo em razão de mudanças na governança da Empresa e da renovação do quadro de pessoal, o processo de negociação de metas, tanto no agregado (chefias e DE), quanto nas Unidades, foi enfraquecido, com reflexos negativos nos vários critérios de avaliação de desempenho e, em especial, na negociação de metas.

Em 2007, houve a última revisão do SAU, com o ajuste de seus critérios e pesos às prioridades da DE e da Empresa, tendo como princípio básico a sua simplificação. Um dos ajustes mais relevantes nessa época foi o vínculo do sistema ao processo de planejamento estratégico (*Plano Diretor da Embrapa – PDE – e Planos Diretores das Unidades Descentralizadas – PDUs*), o que era considerado como uma de suas debilidades. A partir dessa revisão, a gestão do sistema foi reforçada, sobretudo quanto à gestão das metas estratégicas. O sistema, no entanto, ainda se mantinha, basicamente, com as mesmas características de quando havia sido criado e sem um uso mais efetivo de seus resultados na gestão.

A reestruturação e o alinhamento do sistema às novas demandas da Empresa para um melhor uso de seus resultados só ocorreu efetivamente em 2009 e 2010, quando todos os sistemas de avaliação e de gestão de Unidades, projetos e pessoas foram reformulados, a partir da mudança na presidência da Embrapa. Com tal mudança, implantada a partir do ano 2011, a negociação de metas voltou a ser valorizada (EMBRAPA, 2010).

Automação da coleta de dados

O advento do Side, o instrumento desenvolvido pela Embrapa para a gestão dos planos estratégicos e do desempenho das Unidades centrais e descentralizadas no contexto do SAU, foi um dos ganhos mais

importantes nos últimos anos. Graças a tal sistema, todo o processo de coleta e de gestão dos dados mais relevantes para acompanhar e avaliar o desempenho das Unidades da Empresa foi integrado.

Em tal processo cabe ressaltar a integração do Side a outras bases de dados afins, como foi o caso com o sistema de informação que gerencia os projetos de pesquisa (InfoSEG, agora Ideare), com o sistema que registra todas as publicações que ingressam nas bibliotecas das Unidades da Embrapa, o Ainfo, e o sistema em que são registrados todos os eventos de transferência de tecnologia e de capacitação da Embrapa, o Sieve. Com tal integração foi possível automatizar a coleta de dados, resolvendo uma das suas principais debilidades, uma vez que a entrada manual de dados diretamente no sistema obrigava a sua Unidade gestora, no caso a SGE, na Sede, a manter, em articulação com a Assessoria de Auditoria Interna (AUD), um processo de auditoria dos resultados para evitar erros, duplicação de esforços, informação falsa, entre outros.

Desde a avaliação de desempenho de 2008, a auditoria de resultados finalísticos e dos indicadores relacionados com publicações e eventos de transferência de tecnologia não tem sido mais realizada. Com a integração dos sistemas de informação, a responsabilidade pela gestão dos resultados, em especial, a comprovação da sua veracidade, saiu das mãos dos auditores e passou aos gestores dos sistemas corporativos integrados ao sistema, no caso, o Ideare, o Ainfo e o Sieve. Além disso, a integração de sistemas de informação permitiu também uma atualização mais eficiente dos dados usados no processo de avaliação.

Esse avanço tecnológico na coleta dos dados por integração de sistemas, obtido graças ao trabalho conjunto da SGE com o Departamento de Tecnologia da Informação (DTI), resolveu um dos maiores problemas de gestão de sistemas de avaliação, como o implantado na Embrapa. Na medida em que tal processo foi automatizado, a Empresa teve uma melhoria substancial na gestão do processo de produção, monitoramento e avaliação de desempenho das

Unidades de pesquisa, e, conseqüentemente, foram minimizadas as críticas à veracidade e à qualidade dos dados usados pelo sistema.

Vinculação do institucional com o individual

Outra fortaleza do SAU é a sua vinculação com o acompanhamento e a avaliação dos empregados, ou seja, do institucional com o individual. Desde que o sistema foi criado, em 1996, todos que tomam conhecimento dessa experiência da Embrapa, sobretudo as pessoas vinculadas à gestão de recursos humanos, elogiam essa integração entre os processos de avaliação de Unidades e de empregados, que se completa com uso dos resultados nas premiações previstas no Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados da Embrapa (Sapre).

A literatura de avaliação de desempenho de pessoas recomenda que, nas negociações que fazem parte do planejamento individual, haja uma clara vinculação das atividades do empregado com as metas da instituição, ou seja, o empregado deve saber qual é a sua contribuição para o cumprimento da missão, dos objetivos e das metas do planejamento institucional. E isso, que era uma meta na concepção do sistema, materializou-se em 2007, quando houve a introdução do critério cumprimento de metas dos PDUs no SAU.

Hoje, com a automação ocorrida no âmbito do sistema, essa vinculação tende a ser ainda mais forte, já que os projetos de pesquisa e seus resultados, as publicações e os eventos usados no SAU, estão vinculados a pessoas. Com a automação, portanto, os produtos usados no SAU podem ser usados na avaliação individual (pesquisadores, em especial), eliminando a subjetividade e a possibilidade de manipulação de resultados no Sistema de Planejamento e Avaliação Individual (Saad). O Departamento de Gestão de Pessoas (DGP) encontra-se analisando a questão, na busca da melhor alternativa para efetivar a reestruturação de um novo sistema de monitoramento e avaliação de desempenho de resultados individuais (DIR).

Essa vinculação do sistema às prioridades atuais da Empresa (planejamento estratégico), aliada às questões de integração de

sistemas de informação corporativos e de maior automação, melhorou a gestão da avaliação de desempenho das Unidades de pesquisa e deverá continuar a ser muito útil ao monitoramento e à avaliação de resultados no futuro. Esta é, no entanto, também uma área que deverá merecer atenção, em especial nas Unidades de pesquisa, no sentido de conseguir um melhor planejamento e monitoramento dos resultados de pesquisa e das atividades de transferência de tecnologia e, portanto, uma maior integração das metas institucionais com as individuais, dependentes de negociações internas, por Saad, hoje, DIR.

Normatização das regras do sistema de avaliação de Unidades

Desde o início houve um consenso de que o sistema de avaliação, para funcionar corretamente, deveria ter as suas regras estabelecidas e, sobretudo, publicadas previamente, incluindo um calendário. Isso foi feito; e, desde 1997, o sistema funciona com base em duas resoluções normativas (ato assinado pelo Presidente da Embrapa), uma com os critérios e respectivos pesos e outra com o calendário para a apresentação dos resultados ou relatórios exigidos, segundo os critérios de avaliação aprovados. Tal calendário é elaborado em articulação com o DGP, já que integra as datas de premiação por resultados (temporária) com aquelas de promoção e progressão salarial (permanente).

Além disso, o sistema tem dois outros documentos, um em que se detalha a metodologia usada para avaliar o desempenho das Unidades em cada um dos critérios, a cada ano, e outro, que é o glossário ou manual de indicadores, em que se conceitua cada um dos indicadores de desempenho usado e se identificam as unidades de medida e formas de comprovação.

No caso da avaliação, o SAU também prevê a realização de uma reavaliação do ano anterior sempre que houver alterações nos indicadores de produção ou de captação de recursos, por alguma razão (entrada de novos dados ou falta de comprovação, por exemplo). Essa reavaliação, igualmente normatizada, é informada às Unidades de

pesquisa e serve para realimentar o processo de premiação, provocando alterações para mais ou para menos no montante de premiação no ano-objeto da avaliação. Em outras palavras, as Unidades têm uma diminuição no valor dos prêmios do ano seguinte caso tenham recebido a mais no ano anterior por uso indevido de dados não comprovados.

Ao longo desses 14 anos de funcionamento do SAU, todos esses quatro documentos (duas resoluções normativas com calendários, documento com metodologia, documento com glossário ou manual de indicadores) têm sido anualmente revisados, atualizados e publicados. A publicação das resoluções normativas ocorre, em geral, durante os meses de novembro/dezembro do ano anterior ao ano-objeto da avaliação. Excepcionalmente, em alguns anos houve atraso na publicação das normas, mas nunca foi além do primeiro trimestre do ano-objeto da avaliação.

Um balanço das demandas atuais, entretanto, indica que dentre as alterações requeridas, e já objeto de atenção da DE da Empresa dada a criação do novo sistema de monitoramento e avaliação de desempenho das Unidades em 2010, é a necessidade de revisão e atualização do conjunto de indicadores de desempenho que medem a produção das Unidades de pesquisa. Existem, ainda em uso, indicadores que eram importantes no início de operação do sistema, mas que agora já podem ser desconsiderados. Por outro lado, existem outros indicadores que, dadas as novas prioridades da Empresa, são hoje considerados relevantes, como as patentes requeridas ou licenciadas pelas Unidades. De qualquer maneira, há um consenso na Embrapa de que tal atualização deve ser feita com foco na redução do número de indicadores, concentrando-se nos mais relevantes para o atual contexto, e não na sua expansão.

Cabe ressaltar que a automatização do processo e a integração dos sistemas possibilitaram uma preparação mais eficiente dos relatórios corporativos que a Empresa submete aos órgãos de controle do governo e ao seu próprio relatório anual de atividades. Em tais relatórios são usados grande parte dos dados de produção coletados e

monitorados pelo Side, relativos à produção científica e tecnológica da Empresa.

Comprometimento da administração superior

Uma das fortalezas do sistema de monitoramento e avaliação de desempenho das Unidades de pesquisa da Embrapa tem sido o comprometimento da DE e das chefias das Unidades com os seus objetivos, atualização e uso gerencial das informações e resultados obtidos.

No caso da experiência da Embrapa, sabe-se que se mantém em operação um sistema por mais de 15 anos, o que, nos moldes usados, é inédito nas organizações de Ciência e Tecnologia (C&T) no mundo. Deve-se, todavia, reconhecer que ao longo do período nem sempre o sistema funcionou como se esperava, dado que num período tão longo ocorreram várias mudanças, tanto na DE, quanto nas chefias das Unidades de pesquisa.

Apesar dos contratempos, cabe destacar aqui a importância de tal comprometimento da administração superior. Sabe-se, por exemplo, que no período de 1996 a 2002, o sistema funcionou com estreita participação da DE e das chefias, e, por isso, todos reconhecem que foi em tal período que o sistema teve a sua maior utilidade na gestão. Depois desse período, houve uma menor participação da administração superior, sobretudo entre 2003 e 2006, o que, de certo modo, afetou o seu desempenho como um instrumento de gestão. Praticamente, na época, ficou sendo usado apenas para fins de premiação por resultados.

A partir de 2007, o sistema voltou a ter uma atenção prioritária da presidência da Empresa e, por consequência, das suas demais instâncias de gestão na Sede e nas Unidades descentralizadas, mas mantendo a mesma estrutura de 1996. Foram introduzidas melhorias importantes no processo de seleção dos critérios e respectivos pesos (maior envolvimento das chefias de Unidades), bem como foi reformulado o processo de coleta de dados, de monitoramento e de

comprovação das metas realizadas, por meio de implantação do Side, integrado a outros sistemas de informação.

Em 2009 a 2010, com a mudança da presidência da Embrapa, o sistema foi inteiramente reformulado quanto à sua estrutura e teve seus objetivos, critérios e indicadores redefinidos e alinhados às demandas atuais. Além disso, foram retomadas as negociações de metas entre a DE e as chefias de Unidades, que foi a marca do SAU em seus oito primeiros anos de funcionamento. O novo sistema, implantado em 2011, encontra-se ainda em fase inicial de funcionamento e não será objeto de atenção neste documento.

Considerações finais

A agricultura e o agronegócio brasileiros representam uma história de sucesso. Nos últimos 15 anos, o setor teve crescimento, especialmente em termos de exportações. Foram estabelecidos novos recordes praticamente a cada ano. Isso mostra que os esforços daqueles envolvidos na pesquisa agropecuária não foram em vão, e a sociedade recebe o retorno do investimento feito no setor. O *Balanço Social da Embrapa*, publicado anualmente desde 1997, mostra que para cada dólar investido, a sociedade tem recebido, direta e indiretamente, de US\$ 8,50 a US\$ 14,00 como retorno (EMBRAPA, 2012). Como resultado, há várias razões para recompensar aqueles envolvidos na pesquisa, especialmente os que mostram alto desempenho, tanto no individual quanto em grupo.

As contribuições individuais são importantes, e a natural competição aumenta o desempenho global na Unidade e entre Unidades de pesquisa. Deve-se atentar que a competição pode proporcionar espírito de cooperação entre indivíduos em cada Unidade e entre as diferentes Unidades. Como confirmação dessa afirmativa, estudos mostram que altos valores no indicador de parcerias estão associados a maiores valores das medidas de eficiência das Unidades de pesquisa. Isso contradiz qualquer crítica de que o processo de avaliação pode interferir negativamente com a cooperação entre Unidades de pesquisa (SOUZA

et al., 2007, 2009, 2010). Desses estudos pode-se evidenciar que quedas dos níveis de controle da produção e uma eventual inexistência de políticas de acompanhamento de metas e objetivos de pesquisa prejudicam o acompanhamento contínuo da eficiência do processo de produção, como meta do controle estatístico de qualidade da pesquisa.

Os resultados aqui apresentados indicam que os objetivos do SAU, de aumento de produtividade, melhoria da qualidade da gestão, racionalização de custos, entre outros, foram alcançados em sua maioria, no período de 1996 a 2009. Há uma nítida tendência positiva na grande maioria dos critérios usados ao longo do período em estudo, incluindo-se aí também o crescimento da produção técnico-científica por pesquisador e na qualidade dos artigos publicados, em especial nas Unidades temáticas e de produtos.

Apenas no tocante à captação de recursos das Unidades de pesquisa, relativamente ao recebido do Tesouro Nacional, é que a tendência constatada é negativa. Isso indica que a dependência aumentou, ao contrário do que se esperava, e mostra a necessidade de um esforço maior da Empresa no sentido de redução de sua dependência de recursos do Tesouro Nacional, ou pelo menos, estabilizar num valor maior, como aquele do período de 1996 a 1998.

Esse resultado, entretanto, pode ser interpretado de outra forma, ou seja, se houve uma maior participação do Tesouro Nacional no orçamento da Embrapa, isso significa que a Empresa está recebendo maior apoio do governo. Esse apoio financeiro a Embrapa recebeu no período de 2008 a 2010, graças ao Programa de Fortalecimento e Crescimento, o chamado PAC Embrapa. Em 2009, a Embrapa atingiu um patamar histórico quanto ao volume de recursos orçamentários nela alocados, alcançando a cifra recorde de R\$ 1,8 bilhão, enquanto que, em 2008, esse valor foi pouco superior a R\$ 1,3 bilhão.

Ressalte-se que houve aumento na produção científica por pesquisador, mas ainda não se chegou a uma produção média de, pelo menos, um artigo por pesquisador, que era a meta ao início da implantação

do sistema, como observado em outras organizações de PD&I em agricultura, nos 15 centros internacionais de pesquisa agrícola, vinculados ao consórcio do Cgiar.

Com relação ao critério eficiência, cabe ainda ressaltar que durante o período a equipe da SGE desenvolveu estudos visando aperfeiçoar a forma de cálculo das variáveis de produto desse critério e, assim, atender a sugestões decorrentes da aplicação do método na Embrapa. Tais melhorias, à medida que foram sendo validadas, foram introduzidas, sendo a última delas a que faz uso de variáveis per capita (normalização pela escala de operação) e com correção ex ante pela presença de observações atípicas (*outliers*). A normalização pelo escore de pessoal (divisão pela média do quantitativo de empregados nas Unidades de pesquisa em determinado ano) teve como objetivo reduzir a influência da escala de operação das Unidades na medida de eficiência. Evita-se, assim, a avaliação das Unidades em grupos de tamanhos. A presença de outliers criava problemas de interpretação e de avaliação para medidas de eficiência, já que observações afastadas da maioria evidenciavam especializações e falta de homogeneidade e poderiam comprometer a distribuição da medida de eficiência.

Os resultados obtidos nesta análise dos 14 anos de existência do SAU na Embrapa reforçam a importância de um sistema de acompanhamento e avaliação de resultados no âmbito de Unidades de pesquisa, ressaltando-se a evidência de que melhores resultados são obtidos quando existe estabilidade nos critérios e pesos usados e uma gestão do sistema mais estreita por parte da administração superior. O novo sistema de monitoramento e avaliação de desempenho, implantado em 2011, já sinaliza fortemente nessa direção com a volta de negociação de metas no âmbito das Unidades e com a introdução da negociação de metas no contexto das Unidades centrais.

Cabe destacar que outros estudos sobre o desempenho das Unidades de pesquisa da Embrapa estão previstos para serem desenvolvidos na SGE, buscando explorar mais a base de dados formada ao longo do período de existência do SAU, além de cruzá-la com outras bases.

Dentre os estudos em pauta está a análise dos efeitos de variáveis contextuais nos diversos critérios de avaliação e no desempenho global das Unidades de pesquisa, visando obter subsídios para o aprimoramento do sistema e a melhoria da gestão institucional.

Finalmente, cabe destacar que o sistema de avaliação de desempenho das Unidades de pesquisa está fortemente vinculado a outras áreas de gestão da Empresa. Isso significa que ele não é um fim em si mesmo, mas dele dependem ações corporativas, como a premiação por resultados (premiação anual de caráter temporário, sem a incorporação aos salários) de equipes e de empregados, a elaboração dos relatórios anuais corporativos (*Relatório de gestão do TCU e Plano Plurianual – PPA, Relatório de atividades*, em especial) e a montagem do *Balanço social*. Essa integração é salutar, fortalecendo o funcionamento do sistema e seu uso na melhoria da gestão e do desempenho institucional.

Referências

ARCHAMBAULT, E.; CAMPBELL, D.; GINGRAS, Y.; LARIVIERE, V. comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 60, n. 7, p. 1320-1326, 2009.

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. (Ed.). **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008a. 164 p.

AVILA, A. F. D.; SOUZA, G. S.; GOMES, E. G.; PENTEADO, R. Evolução dos indicadores de desempenho dos centros de pesquisa da Embrapa no período 1996-2006. In: CONGRESSO DA ABIPTI, 5., 2008, Campina Grande. **Anais...** [Brasília, DF]: ABIPTI, 2008b. 15 p.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Indicadores nacionais de ciência & tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2042.html>>. Acesso em: 11 dez. 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Gestão Pública. **Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores**. Brasília, DF: MP: AECID, 2009. 112 p.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, NL, v. 2, p. 429-444, 1978.

CONSULTATIVE GROUP FOR INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH. **CGIAR performance measurement**: Experience and lessons learnt from the past five years. Rome, IT, 2010. (Draft Report).

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. **Handbook on data envelopment analysis**. 2nd ed. New York: Springer, 2011. 522 p.

EMBRAPA. Assessoria de Comunicação Social. **Balanco social 2011**. Brasília, DF, 2012. 42 p.

EMBRAPA. Departamento de Administração Financeira. **SIAFI**: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal. Disponível em: <https://intranet.embrapa.br/administracao_geral/orcamento/siafi/siafi>. Acesso em: 14 abr. 2009d.

EMBRAPA. Gabinete do Presidente. **Resolução normativa nº 27**. Brasília, DF, 2010. (Boletim de Comunicações Administrativas, n. 41).

EMBRAPA. Gabinete do Presidente. **Resolução normativa nº 50/96**: manual do sistema de avaliação e premiação por resultados. Brasília, DF, 1996. (Boletim de Comunicações Administrativas, n. 59/96).

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **Análise e melhoria de processos da Embrapa**: manual de uso. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009c. 79 p. (Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Documentos, 15).

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **Avaliação de desempenho das unidades da Embrapa**: metodologia 2008 e 2009/11. Brasília, DF, 2009b. 33 p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. **Manual dos indicadores de avaliação de desempenho dos centros de pesquisa da Embrapa**: 2008 a 2011. Brasília, DF, 2009a. 43 p.

EMROUZNEJAD, A.; AMIN, R. A. G. DEA models for ratio data: convexity consideration. **Applied Mathematical Modelling**, Guildford, v. 33, n. 1, p. 486-498, 2009.

FARIA, L. I. L.; GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M. Análise da produção científica da UFSCAR a partir de indicadores bibliométricos. In: ROCHA FILHO, R. C.; KIMINAMI, C. S.; PEZZO, M. R. (Org.). **30 anos de pós-graduação na UFSCAR**: multiplicando conhecimento. São Carlos: EDUFSCAR, 2007. p. 208-219.

GARFIELD, E. Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas. **Science**, Washington, DC, v. 122, n. 3159, p. 108-111, July 1955. Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/papers/science1955.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2009.

GOIS, A. ITA lidera em produtividade científica. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 14 jan. 2008. Caderno Ciência, p. A10.

GOMES, E. G.; SOUZA, G. Percepções psicométricas sobre a importância de atividades de pesquisa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 40., 2008, João Pessoa. **Anais...** [Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional], 2008. p. 2758.

GREGOLIN, J. A. R.; HOFFMANN, W. A. M.; FARIA, L. I. L.; QUONIAM, L.; QUEYRAS, J. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliográficos. In: LANDI, F. R.; GUSMÃO, R. (Coord.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004**. São Paulo: FAPESP, 2005. 2 v. Disponível em <<http://www.fapesp.br/indicadores>>. Acesso em: 27 jul. 2005.

HALACHMI, A.; BOUCKAERT, G. (Ed.). **Organizational performance and measurement in the public sector**. Westport: Quorum Books, 1996. 347 p.

HOLLINGSWORTH, B.; SMITH, P. Use of ratios in data envelopment analysis. **Applied Economics Letters**, London, GB, v. 10, n. 11, p. 733-735, 2003.

KING, D. A. The scientific impact of nations. **Nature**, London, GB, v. 430, p. 311-316, 2004.

LETA, J.; CRUZ, C. H. de B. A produção científica brasileira. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. 615 p.

MCGULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized linear models**. 2nd ed. New York: Chapman & Hall, 1989.

PACKER, A. L.; MENEHINI, R. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: I - The weight of international collaboration and the role of the networks. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 841-853, 2006a.

PACKER, A. L.; MENEHINI, R. Articles with authors affiliated to Brazilian institutions published from 1994 to 2003 with 100 or more citations: II - Identification of thematic nuclei of excellence in Brazilian science. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 855-883, 2006b.

PENTEADO FILHO, R. de C.; AVILA, A. F. D. **Embrapa Brasil: análise bibliométrica dos artigos na Web of Science: 1977/2006**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009a. 116 p. (Texto para Discussão, 36).

PENTEADO FILHO, R. de C.; AVILA, A. F. D. **Estudo das citações dos artigos da Embrapa na Web of Science de 1977 a 2006**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009b. 131 p. (Textos para Discussão, 37).

PORTUGAL, A. D.; AVILA, A. F. D.; CONTINI, E.; SOUZA, G. S. E. Sistema de avaliação e premiação por resultados. **Revista do Serviço Público**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 59-83, 1998.

SAATY, T. L. **The fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process**. Pittsburgh: RWS Publication, 1994.

SOUZA, G. S. The law of categorical judgment revisited. **Brazilian Journal of Probability and Statistics**, São Paulo, v. 16, p. 123-140, 2002.

SOUZA, G. S.; ALVES, E.; AVILA, A. F. D. Technical efficiency in agricultural research. **Scientometrics**, Amsterdam, NL, v. 46, p. 141-160, 1999.

SOUZA, G. S.; ALVES, E.; AVILA, A. F. D.; CRUZ, E. R. Produtividade e eficiência relativa de produção em sistemas de produção de pesquisa agropecuária. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 281-307, 1997.

SOUZA, G. S.; AVILA, A. F. D. A psicometria linear da escalagem ordinal: uma aplicação na caracterização da importância relativa de atividades de produção em ciência e tecnologia. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 3, p. 11-27, 2000.

SOUZA, G. S.; GOMES, E. G.; AVILA, A. F. D.; GAZZOLA, R. Produção, eficiência técnica e desempenho institucional da Embrapa no período 1996-2005. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, Brasília, DF, v. 9, p. 31-44, 2009.

SOUZA, G. S.; GOMES, E. G.; MAGALHÃES, M. C.; AVILA, A. F. D. Economic efficiency of Embrapa's research centers and the influence of contextual variables. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 15-26, 2007.

SOUZA, G. S.; GOMES, E. G.; STAUB, R. B. Probabilistic measures of efficiency and the influence of contextual variables in nonparametric production models: an application to agricultural research in Brazil. **International Transactions in Operational Research**, Oxford, v. 17, p. 351-363, 2010.

SOUZA, G. S.; SOUZA, M. O.; GOMES, E. G. Computing confidence intervals for output oriented DEA models: an application to agricultural research in Brazil. **Journal of the Operational Research Society**, Birmingham, v. 62, p. 1844-1850, 2011.

SOUZA, J. **Métodos de escalagem psicossocial**. Brasília, DF: Thesaurus, 1988.

THURSTONE, L. L. A law of comparative judgment. **Psychological Review**, Washington, DC, v. 34, p. 273-286, 1927.

TORGENSON, W. S. **Theory and methods of scaling**. New York: Riley, 1958.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. 615 p.

WAGENINGEN UNIVERSITY. **Scientific prominence**. 2009. Disponível em: <<http://www.wageningenuniversity.nl/UK/research/prominence/>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

Anexo 1. Evolução da produção das Unidades de pesquisa da Embrapa, no período de 2005 a 2009⁽¹⁾.

Produção técnico-científica						
Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	Variação (%)
Artigos em periódico indexado	1.419	1.526	1.890	1.836	1.985	40,10
Artigos em anais de congresso	3.176	3.122	4.003	4.042	4.451	40,14
Resumos em anais de congresso	3.823	4.086	4.099	4.530	3.979	4,08
Capítulos de livro	875	958	977	1.096	935	6,86
Orientação de teses	252	256	294	343	343	36,11
Produção de publicações técnicas						
Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	Variação (%)
Circular técnica	163	169	186	182	146	-12,27
Comunicado técnico	513	519	502	401	426	-16,96
Boletim de pesquisa	238	246	307	228	293	23,11
Série Documentos	454	504	544	485	481	5,95
Organização/edição de livros	150	177	189	201	184	22,67
Artigos de divulgação na mídia	4.061	3.586	1.426	1.133	983	-75,79
Desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos						
Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	Variação (%)
Cultivar gerada/lançada	48	39	87	76	82	70,83
Cultivar testada/indicada	109	101	240	123	182	30,28
Prática/processo agropecuário	272	311	553	461	557	104,78
Insumo agropecuário	42	44	94	19	76	80,95
Processo agroindustrial	36	45	94	46	76	111,11
Metodologia científica	101	206	331	287	398	294,06
Máquinas e equipamentos	9	15	13	13	14	55,56
Estirpes	5	22	19	33	75	1.400,00
Monitoramento/zonamento	471	668	633	1.061	1.401	107,22
Software	77	62	43	205	196	70,83
Transferência de tecnologia e promoção de imagem						
Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	Variação (%)
Dias de campo	1.341	1.393	1.527	1.344	1.365	1,79
Organização de eventos	1.749	1.751	1.826	2.072	2.544	45,45
Palestras	4.349	4.456	4.630	4.355	4.191	-3,63
Cursos oferecidos	32.771	34.873	30.158	27.951	29.145	-11,06
Folders	689	775	716	694	761	10,45
Vídeos	489	373	332	80	105	-78,53
Unidades demonstrativas/observação	3.856	4.861	4.787	5.477	4.531	17,51

⁽¹⁾ Variação percentual entre os anos de 2004 e 2009.

Anexo 2. Evolução das categorias de custos das 37 Unidades de pesquisa da Embrapa, no período de 1996 a 2008 (a preços de 2009, em R\$).

Ano	Pessoal	Capital	Outro custeio	Total geral
1996	966.662.619	142.898.186	123.290.440	1.232.851.246
1997	789.693.409	137.222.661	85.449.581	1.012.365.651
1998	882.236.474	146.219.992	15.306.008	1.043.762.474
1999	810.488.643	112.241.101	15.797.222	938.526.966
2000	791.970.603	130.594.583	32.608.723	955.173.909
2001	733.982.286	123.389.183	39.470.145	896.841.614
2002	711.327.417	98.180.524	18.991.388	828.499.329
2003	613.463.735	76.210.646	15.589.447	705.263.828
2004	593.871.741	94.065.348	32.029.499	719.966.588
2005	661.644.703	95.525.055	33.451.329	790.621.087
2006	720.430.602	105.276.870	43.282.526	868.989.999
2007	768.585.773	117.389.170	63.569.222	949.544.166
2008	781.727.494	141.526.501	64.097.740	987.351.735
2009	864.458.519	140.839.808	70.919.322	1.076.217.649

Fonte: Embrapa (2009d).

Anexo 3. Unidades de pesquisa que participaram da avaliação, no período de 1996 a 2009.

Unidade de pesquisa	Tipo	Região
Embrapa Acre	Ecorregional	Norte
Embrapa Agrobiologia	Temático	Sudeste
Embrapa Agroindústria de Alimentos	Temático	Sudeste
Embrapa Agroindústria Tropical	Temático	Nordeste
Embrapa Agropecuária Oeste	Ecorregional	Centro-Oeste
Embrapa Algodão	Produto	Nordeste
Embrapa Amapá	Ecorregional	Norte
Embrapa Amazônia Ocidental	Ecorregional	Norte
Embrapa Amazônia Oriental	Ecorregional	Norte
Embrapa Arroz e Feijão	Produto	Centro-Oeste
Embrapa Caprinos	Produto	Nordeste
Embrapa Cerrados	Ecorregional	Centro-Oeste
Embrapa Clima Temperado	Ecorregional	Sul
Embrapa Florestas	Produto	Sul
Embrapa Gado de Corte	Produto	Centro-Oeste
Embrapa Gado de Leite	Produto	Sudeste
Embrapa Hortaliças	Produto	Centro-Oeste
Embrapa Informática Agropecuária	Temático	Sudeste
Embrapa Instrumentação Agropecuária	Temático	Sudeste
Embrapa Mandioca e Fruticultura	Produto	Nordeste
Embrapa Meio Ambiente	Temático	Sudeste
Embrapa Meio-Norte	Ecorregional	Nordeste
Embrapa Milho e Sorgo	Produto	Sudeste
Embrapa Monitoramento por Satélite	Temático	Sudeste

Continua...

Anexo 3. Continuação.

Unidade de pesquisa	Tipo	Região
Embrapa Pantanal	Ecorregional	Centro-Oeste
Embrapa Pecuária Sudeste	Produto	Sudeste
Embrapa Pecuária Sul	Produto	Sul
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia	Temático	Centro-Oeste
Embrapa Rondônia	Ecorregional	Norte
Embrapa Roraima	Ecorregional	Norte
Embrapa Semiárido	Ecorregional	Nordeste
Embrapa Soja	Produto	Sul
Embrapa Solos	Temático	Sudeste
Embrapa Suínos e Aves	Produto	Sul
Embrapa Tabuleiros Costeiros	Ecorregional	Nordeste
Embrapa Trigo	Produto	Sul
Embrapa Uva e Vinho	Produto	Sul

Anexo 4. Exemplo de distribuição de pesos dos indicadores de produção de uma Unidade de pesquisa da Embrapa (tipo produto).

1. Produção científica	32,77
1.1. Artigo em periódico indexado	13,76
1.2. Capítulo em livro técnico-científico	8,52
1.3. Artigo em anais de congresso/nota técnica	3,60
1.4. Resumo em anais de congresso	1,31
1.5. Orientação de tese de pós-graduação	5,57
2. Produção de publicações técnicas	16,72
2.1. Circular técnica	2,34
2.2. Comunicação/instrução/recomendação técnica	2,01
2.3. Boletim de pesquisa	0,42
2.4. Documentos (periódicos)	1,67
2.5. Organização/edição de livros	1,25
2.6. Artigo de divulgação na mídia	0,67
2.7. Sistemas de produção	8,36
3. Desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos	27,98
3.1. Cultivar gerada lançada	9,20
3.2. Cultivar testada/recomendada	2,95
3.3. Prática/processo agropecuário	5,52
3.4. Insumo agropecuário	0,00
3.5. Processo agroindustrial	2,95
3.6. Metodologia científica	2,95
3.7. Máquinas/equipamentos/instalação	0,00
3.8. Estirpes	0,00
3.9. Monitoramento/zoneamento	4,42
3.10. Software	0,00

Continua...

Anexo 4. Continuação.

4. Transferência de tecnologia e promoção da imagem	22,53
4.1. Dia de campo	2,70
4.2. Organização de eventos, exposições e feiras	2,25
4.3. Palestra	4,51
4.4. Curso oferecido	4,51
4.5. Veículo de comunicação interna	0,45
4.6. Prosa rural	0,68
4.7. Veículos de comunicação externa	1,13
4.8. Folder produzido	1,13
4.9. Vídeo produzido	1,35
4.10. Unidades demonstrativa e de observação	2,70
4.11. Matéria jornalística	1,13
Total	100,00

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação
do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

